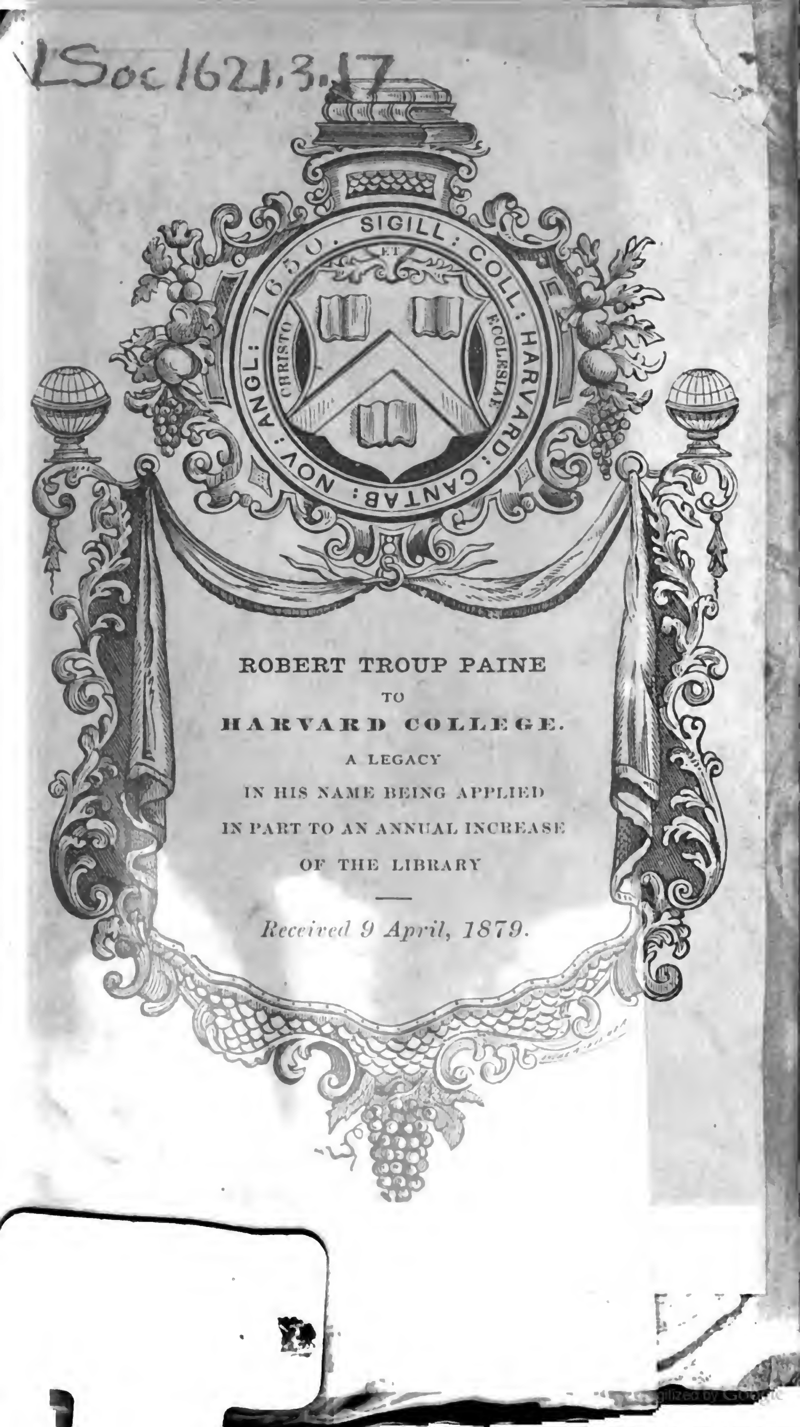



SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE



HISTOIRE

DE

L'ACADÉMIE

ROYALE

DES SCIENCES.

Robert Troup Paine
to
Harvard College

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCC. LXXIII.

Avec les Mémoires de Physique, pour la même Année,

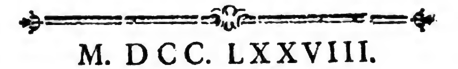
Tirés des Registres de cette Académie.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez PANCKOUCKE, Hôtel de Thou, rue des Poitevins.



M. DCC. LXXVIII.



TABLE POUR L'HISTOIRE.

TOME PREMIER.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

ANATOMIE.

CHYMIE.

HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX.

BOTANIQUE.

MINÉRALOGIE.

ANALYSE.

ASTRONOMIE.

GÉOGRAPHIE.

MÉCHANIQUE.

TABLE

POUR LES MÉMOIRES.

HISTOIRE

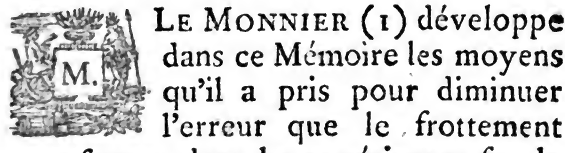


HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCC. LXXIII.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

Sur les variations de l'aimant.



M. Le Monnier (1) développe dans ce Mémoire les moyens qu'il a pris pour diminuer l'erreur que le frottement occasionne dans les expériences sur la

---

(1) Voyez les Mémoires.

direction de l'aiguille aimantée, & surtout dans les boussoles de déclinaison.

De quelque maniere que l'on suspende une aiguille, la résistance du frottement empêche qu'elle ne prenne exactement la direction qu'elle auroit, si elle étoit parfaitement libre : cette résistance croît avec le poids de l'aiguille, &, comme l'observe M. le Monnier, la force magnétique croît aussi avec ce poids ; ainsi l'aiguille la plus parfaite ne sera pas celle qui aura absolument le moindre frottement, mais celle où le rapport de la résistance du frottement avec la force directrice sera le plus petit.

Au reste, il y auroit peut-être quelque avantage à s'occuper d'augmenter la force magnétique même, en augmentant le poids, quoique la résistance du frottement dût en devenir proportionnellement plus grande, parce qu'il ne seroit pas impossible de corriger l'erreur qui en résulte ou de l'évaluer : de la corriger en prenant un milieu entre deux observations, dont l'une donneroit la direction trop orientale, & l'autre, la direction trop occidentale : de l'évaluer par des expériences bien calculées & répétées pour chaque dimen-

ſion, pour chaque poids qu'on voudroit donner aux aiguilles.

Les différences qu'on remarque entre les directions qu'indiquent les bouſſoles dans les lieux très-voiſins, tandis que dans des diſtances plus grandes les directions ſont les mêmes, paroiſſent à M. le Monnier une nouvelle preuve de la néceſſité de perfectionner la conſtruction des bouſſoles, & de déterminer exactement le véritable méridien magnétique.

M. le Monnier rend compte enſuite des obſervations qu'il a faites avec deux différentes bouſſoles, orientées avec ſoin, & placées l'une au Temple, l'autre ſur la terraſſe des Tuileries; & pour éviter l'erreur des variations diurnes, il a pris la précaution d'obſerver chaque jour à la même heure.

L'aiguille aimantée ſe dirigeoit à Paris du côté de l'eſt, au commencement du ſiecle dernier, elle s'eſt approchée du nord juſqu'en 1666, & a paſſé enſuite du côté de l'oueſt: elle a paru enſuite ſtationnaire pendant quelques années, & M. le Monnier croit pouvoir aſſurer, dans ſon Mémoire, qu'elle l'étoit encore en 1773.

Sur les marées de la zone torride.

(1) M. LE GENTIL a obſervé la hauteur des marées, ſoit au Fort-Dauphin, ſoit à Foulpointe : au Fort-Dauphin, le voiſinage du canal de Mozambique les rend abſolument irrégulieres : elles ſemblent même n'avoir qu'un période en vingt-quatre heures : à Foulpointe, elles ſont plus régulieres, mais elles varient très-peu : les plus foibles que M. le Gentil ait obſervées, étoient de 2 pieds 11 pouces, les plus fortes de 3 pieds 2 pouces.

Sur l'uſage des barres métalliques pour préſerver de la foudre.

(2) AUSSI-TÔT après la découverte des étincelles électriques & de l'expérience de Leyde, pluſieurs phyſiciens imaginerent que le tonnerre pourroit bien n'être qu'un grand phénomene électrique ; mais autant il étoit aiſé de ſaiſir

(1) Voyez les Mémoires.
(2) Voyez les Mémoires.

quelque reſſemblance entre le tonnerre & l'électricité, & de fonder ſur ces reſſemblances des conjectures plauſibles, autant il paroiſſoit difficile de prouver par des expériences immédiates, l'identité de la matiere électrique & de celle de la foudre, ou plutôt l'identité entre la cauſe des phénomenes électriques & de ceux du tonnerre : car ſans doute il eſt permis de douter encore qu'il exiſte un fluide électrique comme un fluide magnétique ; & la facilité avec laquelle il ſemble que les Phyſiciens admettent l'exiſtence de ces fluides, eſt peut-être un reſte de Carteſianiſme qu'ils conſervent ſans s'en douter.

M. Francklin imagina le premier de porter dans les nuages un cerf-volant, ou d'élever dans les airs une barre métallique ; il ſentit que ſi le cerf-volant & la barre étoient iſolés, ils devoient, dans le cas où les nuages ſeroient électriques, donner des ſignes d'électricité ; qu'il ſeroit facile de charger des bouteilles en les faiſant toucher à ces barres ou à ces cerf-volans, & qu'alors le phyſicien, maître de diſpoſer à ſon gré de la matiere du tonnerre, pourroit la comparer ſous toutes les faces

à celle de l'électricité terrestre ; en démontrer l'identité ou en observer les différences.

Un physicien François, M. de Romas, eut, peu de tems après M. Francklin, les mêmes idées que lui, & exécuta ses expériences aussi peu de tems après M. Francklin. Heureusement, pour la gloire de M. de Romas, placé dans un autre hémisphere, il a pu prouver qu'il n'avoit aucune connoissance des idées de M. Francklin.

Ces expériences réussirent, l'identité de l'électricité terrestre & de l'électricité céleste fut constatée, & les effets de la foudre furent expliqués. Une découverte aussi belle ne devoit pas être stérile entre les mains de M. Francklin, l'étude de la Nature n'étoit que son second objet, l'utilité publique avoit toujours été le premier, & il ne regardoit ses découvertes que comme des amusemens, lorsqu'il n'entrevoyoit pas un moyen de les rendre utiles.

L'électricité semble se transmettre par préférence à travers les corps métalliques ou imbibés d'eau ; il en est de même du tonnerre, & cette observation suffit pour expliquer ce que ses effets ont en apparence de plus bizarre.

Il paroiſſoit donc probable que ſi on élevoit au-deſſus d'une maiſon des barres de fer qui communiquaſſent enſuite, ſoit avec l'eau d'un puits, ſoit avec la terre, mais à une profondeur aſſez grande pour qu'elle y fût humide en tout tems, cette barre établiroit une communication tranquille entre la terre & le nuage électrique, tant qu'il feroit à portée de la barre, & que la maiſon ſeroit à l'abri des coups de la foudre. Il pouvoit arriver ſans doute que, ſi la barre étoit trop petite relativement à à la force électrique de la nuée, la maiſon fût encore frappée du tonnerre; mais alors même la barre de fer devoit recevoir & tranſmettre la plus grande partie du coup; la barre ſeroit détruite, mais la maiſon ſeroit encore préſervée en grande partie.

Les habitans de l'Amérique angloiſe, accoutumés à ſe trouver bien de leur docilité pour les opinions de M. Francklin, adopterent ſes idées, & ils armerent leurs maiſons de barres métalliques. Un grand nombre d'obſervations prouverent l'utilité de cette précaution. Non-ſeulement on obſerva que des maiſons qui étoient ſurmontées par des barres, avoient été préſervées, tandis

que des édifices voiſins avoient été frappés de la foudre, mais on trouva que l'extrémité des barres avoit été fondue, ſans que la maiſon eût éprouvé la moindre atteinte.

Enfin il eſt arrivé plus d'une fois que les barres ont été frappées par la foudre, & en obſervant alors les effets que la maiſon avoit éprouvés, on voyoit que les parties trop voiſines des endroits où la continuité de la barre avoit été interrompue, étoient les ſeules qui euſſent ſouffert.

L'utilité des barres conductrices fut donc conſtatée, l'Angleterre ſuivit bientôt l'exemple de l'Amérique. L'Italie effrayée de quelques accidens terribles occaſionnés par la foudre, adopta cet uſage. Pluſieurs édifices publics ont été armés de ces barres dans les états de la maiſon d'Autriche, par les ordres d'un prince qui regarde comme une grande partie de ſes devoirs & de ſa gloire, le ſoin de faire ſervir au bien de ſes ſujets les vérités nouvelles que notre ſiecle a découvertes dans tous les genres.

La France paroît juſqu'ici s'être refuſée à l'uſage des barres métalliques, mais ce n'eſt pas la faute de nos phyſi-

ciens ; M. le Roy a donné, dès 1770, un Mémoire où il prouve combien cette maniere de préserver les maisons est certaine & sans danger, & il revient encore sur le même objet dans ce volume.

La Société royale de Londres s'est partagée sur la forme des barres conductrices : quelques physiciens vouloient qu'elles s'élevassent peu au-dessus des édifices, & qu'elles fussent obtuses ; les autres vouloient qu'elles fussent plus élevées & terminées en pointes. M. Francklin étoit de ce sentiment, il l'appuya sur des expériences démonstratives, & la Société royale se rendit à son avis.

Le Mémoire de M. le Roy contient des expériences qui le conduisent à la même conclusion.

Il montre que si les corps pointus attirent la matiere électrique d'un corps électrisé à une plus grande distance que les corps mousses, cette transfusion se fait tranquillement & sans explosion, tandis que les corps mousses tirent une étincelle du corps électrisé à une distance plus grande ; ainsi une barre arrondie à son extrémité, sera frappée de la foudre plutôt qu'une barre

terminée en pointe & plus élevée.

Celle-ci, en établissant un communication entre la nuée & la terre, empêchera les corps mousses qui sont au-dessous d'elle d'être frappés ; tandis qu'une barre obtuse n'auroit d'autre maniere de garantir un édifice que d'attirer sur elle le coup qui auroit frappé les objets voisins, elle ne préserveroit pas proprement, mais seulement elle dirigeroit le coup de maniere à le rendre moins funeste.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE.

I.

LE 17 juillet 1773, vers minuit, le ciel étant presque entiérement couvert du côté du nord, par des nuages qui s'étendoient depuis l'horizon jusqu'environ à la hauteur de la petite ourse, M. Wallot apperçut au-dessus de ces nuages une lumiere blanchâtre qu'il prit d'abord pour le crépuscule qu'on apperçoit à Paris, pendant toute la nuit, aux environs du solstice, mais en la regardant plus attentivement, il vit sortir de ces nuages plusieurs rayons

blancs dont quelques-uns ſe terminoient au zénith, & d'autres paſſoient même un peu au-delà vers le ſud ; ces rayons blancs & la lumiere blanchâtre qu'il appercevoit au travers de ces nuages interrompus par intervalles, ne le laiſſerent plus douter que ce ne fût une aurore boréale. Les autres parties du ciel, où il ne ſe trouvoit point de nuages, ainſi que les intervalles entre ceux du côté du nord étoient embrumés, de ſorte qu'on voyoit autour de jupiter une athmoſphere aſſez conſidérable, & que les étoiles paroiſſoient très-foiblement.

L'aurore boréale ne s'étendoit à minuit que depuis l'eſt juſqu'à l'oueſt, ou même oueſt-ſud-oueſt : elle paſſoit déja le zénith ; mais ce qu'il y eut de plus remarquable dans cette aurore, c'eſt que vers minuit & un quart, la lumiere en devint ſi forte au nord-oueſt, qu'elle fit voir, comme dans un clair de lune qui ſe fait à travers les nuages, les objets dont on ne pouvoit pas diſtinguer la moindre trace une demi-heure auparavant ; on voyoit en même tems des floccons blancs qui paſſoient par le zénith du nord au ſud, & l'aurore paroiſſoit occuper tout l'hémiſphere ſupé-

rieur, mais la lumiere en étoit beaucoup plus foible du côté du midi que vers le nord, & aussi toujours plus foible au zénith où elle se réunissoit, qu'à l'horizon perpendiculairement au-dessous; le point le plus éclairé de la lumiere boréale étoit au nord-ouest, le moins éclairé étoit au sud-est où elle ne paroissoit que très-foiblement.

A minuit 25 minutes environ, il se forma un rayon blanc ou traînée de lumiere qui partoit de l'horizon du côté du sud-ouest, passoit par l'étoile ζ du serpentaire par le zénith, & se réunissoit à la lumiere boréale du côté du nord-est. Peu de minutes auparavant, on voyoit un flocon ou espece de nuage blanc sur λ d'antinoüs : cette étoile de la troisieme grandeur, avoit été presque éteinte par la clarté de ce nuage qui montoit, en s'approchant de la claire de l'aigle, & qui disparut, avant d'y arriver, à minuit & demi. A côté de ce nuage, vers l'occident, on en vit un autre qui se forma & disparut en moins d'une minute & demie, il étoit un peu plus petit que le premier, mais aussi très-lumineux; pendant que M. Wallot observoit ce nuage dans antinoüs, il y en avoit un plus consi-

dérable qui partoit presque du zénith, mais du côté du nord-est, & alloit; en s'approchant de Jupiter, à l'est-sud-est, mais il disparut aussi avant d'y arriver; tous les mouvemens de ces pelotons de nuages apparens furent très-lents, & se firent en différens sens. Quelques minutes après minuit & demi, la lumiere de l'aurore commençoit à se perdre du côté du midi, & à minuit $\frac{3}{4}$, elle étoit déja en général si foible, qu'on ne voyoit plus les objets qu'on avoit distingués si parfaitement; pendant ce tems-là les nuages du côté du nord se dissiperent. A minuit $\frac{3}{4}$, le ciel se couvrit du côté du midi, & les nuages, en avançant vers le nord, répandirent la même obscurité qui régnoit une ou deux heures avant l'aurore boréale.

A minuit 55 minutes, l'aurore ne parut plus que très-foiblement au travers de nuages assez interrompus; & du côté du nord même où le ciel étoit encore assez clair, elle étoit si foible qu'on ne pouvoit distinguer si c'étoit la lumiere de l'aurore boréale ou celle du crépuscule qui commençoit.

II.

La maison où s'est passé l'accident

dont nous allons rendre compte, d'après les détails que M. Baumé a communiqués à l'Académie, appartient à M[rs] Léguillier freres, marchands-droguiſtes, elle eſt ſituée rue des Trois-Maures: cette rue a porté juſque vers l'an 1400 le nom de *rue du Vin-le-Roi*, parce qu'on préſume que les caves de cette maiſon ont ſervi à contenir le vin deſtiné pour le roi: ces caves ſont très-grandes, belles, bien voûtées, & bâties avec beaucoup de ſolidité; elles paroiſſent avoir eu autrefois communication avec les caves des maiſons voiſines, qui ſont auſſi belles & bâties auſſi ſolidement. La rue du Vin-le-Roi a pris par la ſuite le nom *des Trois-Maures*, de l'enſeigne d'une auberge qu'on a établie dans cette rue (1). La maiſon n'a que deux étages & une manſarde, la cour a trente deux pieds de long, ſur ſeize de large: on a pratiqué le long des murs quatre ſoupiraux de deux pieds de long, ſur un pied de large, pour donner de l'air dans les premieres caves; mais de ces ſoupiraux, il n'y en a que

(1) *Voyez* l'Eſſai d'une hiſtoire de la paroiſſe Saint-Jacques-de-la-Boucherie, par M. l'abbé Villain, *vol.* in-12. *page 207.*

trois d'ouverts ; le quatrieme eſt condamné depuis long-tems. On a encore pratiqué au milieu de la cour un cinquieme ſoupirail de quinze pouces en quarré, & qui n'eſt bouché que dans les tems de pluie par une plaque de fer qu'on met deſſus.

On deſcend dans les premieres caves par trois eſcaliers ; l'un droit, bien aëré, de quatre pieds & demi de haut, & de trois pieds de large, communique ſous la porte-cochere donnant ſur la rue. Un autre eſcalier eſt placé à un des bouts de ces caves, il eſt plus large en-haut qu'en-bas ; on peut l'eſtimer à trois pieds & demi de largeur réduite, ſur quatre pieds & demi de haut ; le troiſieme eſcalier eſt petit : ces premieres caves ſont à quatorze pieds au-deſſous du niveau de la cour.

Un berceau des premieres caves a quarante-huit pieds de long, dix-neuf pieds de large & dix pieds de haut ; on a pratiqué deſſous un berceau ſemblable pour former une ſeconde cave, laquelle a à-peu-près les mêmes dimenſions : ſa voûte eſt percée de deux ouvertures ; l'une a un pied en quarré ; l'autre eſt preſque ronde, & a environ deux pieds de diametre. On deſcend de la premiere

cave, pour arriver à la ſeconde, par un bel eſcalier de douze marches ; cet eſcalier a quatre pieds & demi de large, & cinq pieds & demi de haut : c'eſt par ces trois ouvertures que la ſeconde cave tire de l'air des premieres, & elle eſt à vingt-trois pieds & demi au-deſſous du ſol de la cour.

On auroit tort de regarder ces détails comme minutieux ; ils ſont voir d'abord que ces caves ſont grandes, ſpacieuſes, & qu'on pouvoit ſuppoſer que les différentes ouvertures qu'on y a pratiquées devoient ſuffire pour renouveller l'air : ils font connoître en même tems la néceſſité de donner plus d'air à des caves dont le terrein auroit été anciennement imprégné de matieres inflammables.

La maiſon & les caves avoient été occupées avant Mrs Léguillier par un marchand de vin, qui ſe plaignoit que dans certains tems on ne pouvoit reſter qu'un quart-d'heure dans cette ſeconde cave ; les lumieres ordinaires avoient de la peine à s'y ſoutenir ; on avoit tenté de s'y éclairer par pluſieurs gros flambeaux, réunis & brûlans enſemble, qui ne produiſoient qu'une lumiere ſombre, & finiſſoient par s'éteindre au

bout d'un certain tems. Mrs Léguillier ont aussi tenté plusieurs fois de s'y éclairer de même, mais avec aussi peu de succès. Ceux que la nécessité obligeoit de travailler dans cette cave se trouvoient étourdis, comme ivres, & étoient forcés d'en sortir; ces tentatives étoient faites par des personnes qui ignoroient absolument le danger auquel elles s'exposoient; il n'en est pas résulté d'accidens, parce que les vapeurs moffétiques, dans ces différentes circonstances, étoient peu abondantes, ou que ceux qui s'exposoient à les respirer n'y restoient pas heureusement assez longtems pour en être plus incommodés.

Il y avoit dans cette seconde cave, depuis environ un mois, huit grosses pieces d'essence de térébenthine, qui y répandoient une odeur très-forte, plusieurs grosses bouteilles d'huile de vitriol, & environ une douzaine de barils d'huile de laurier; on rapporte ces circonstances, parce que les personnes qui ont, pour ainsi dire, été témoins de l'accident qui est arrivé dans cette cave, l'ont attribué à l'odeur de l'essence de térébenthine, comme on peut le voir dans le procès-verbal de M. Simonneau, commissaire, qui

a reçu les dépoſitions des aſſiſtans.

Le 2 octobre 1773, ſur les onze heures du matin, M. Léguillier, fils, & un garçon, deſcendirent dans cette ſeconde cave ſans lumiere, parce qu'aucune bougie ou chandelle ne pouvoit y reſter allumée ; ils alloient chercher des bouteilles vuides, placées dans le fond de cette cave, ils furent ſuivis par un chien-loup de moyenne taille : ces deux perſonnes ſe ſentirent étourdies preſque en même tems ; & environ au bout de quinze ſecondes, elles tâcherent de ſortir auſſi-tôt de cette cave ; mais comme elles étoient étourdies, chancelantes, ſans force, & dans un lieu obſcur, elles ne purent gagner l'eſcalier aſſez promptement. Le garçon s'égara & alla ſous l'eſcalier ; M. Léguillier tomba au-bas de l'eſcalier, mais doucement & ſans ſe bleſſer ; quoiqu'il n'y eût que douze marches à monter pour ſortir du danger, il lui fut abſolument impoſſible d'aller plus loin : il conſerva néanmoins pendant deux minutes aſſez de connoiſſance, pour être affligé de ſa ſituation & de celle de ſon garçon : il appella du ſecours tant qu'il le put, mais d'une voix foible & tremblante ; ſon garçon au contraire le fit

d'une voix forte & effrayante : le garçon fait encore quelques pas, manque de nouveau la direction de l'escalier, & va tomber enfin à la renverse entre deux tonneaux d'essence de térébenthine, où il périt, suffoqué, dans cette situation. M. Léguillier dit qu'il entendit alors un bruit très-fort semblable à celui d'une poulie qui tourneroit rapidement : à ce bruit succéda aussi-tôt un silence effrayant ; les secours que ces infortunés demandoient ne leur furent point donnés, parce qu'on n'entendoit pas leurs cris, & qu'on ignoroit le lieu où ils étoient & leur triste situation.

M. Léguillier, qui a échappé à la mort & de qui on tient ce détail, dit qu'entre le moment de son entrée dans cette cave & celui où il a perdu connoissance, il ne s'est écoulé qu'environ deux minutes ; pendant cet espace de tems, il n'a ressenti ni douleur ni oppression : à l'instant qu'il perdit connoissance, il éprouva une sensation des plus voluptueuses, un délire inexprimable ; une douce rêverie occupoit agréablement son imagination : il goûtoit avec plaisir à la porte du tombeau une satisfaction délicieuse, absolument exempte des horreurs que l'on a ordi-

nairement de la mort : il perdit enfin tout mouvement, tout ſentiment, & reſta dans cette derniere ſituation environ une heure & demie au pied de l'eſcalier.

Ce ne fut qu'au moment du dîner qu'on s'apperçut de leur abſence ; & la cave fut le dernier endroit où on les chercha. Tout ſembloit conſpirer à leur perte, l'eſcalier par où ils étoient deſcendus eſt commun à pluſieurs locataires : quelques-uns allerent à leur caveau, & fermerent en remontant la porte à la clef, croyant qu'il n'y avoit perſonne.

Un des freres deſcend précipitamment dans la premiere cave, s'approche de l'eſcalier de la ſeconde, appelle, & ne reçoit point de réponſe : il prête alors une oreille attentive & inquiete, croit entendre un râle, deſcend les marches ſans lumiere, & reconnoît à tâtons que ſon frere eſt expirant : il demande du ſecours ; on enleve auſſi-tôt le jeune homme qui donnoit encore quelques foibles ſignes de vie. Une autre perſonne, ſans délibérer, va en même tems au ſecours du garçon, quoiqu'il fût très-dangereux d'y aller, cherche à tâtons, ne le trouve point, & rap-

porte le chien mort au fond de la cave.

Cette perſonne fatiguée, & même la tête étourdie de l'air moſétique qu'elle venoit de reſpirer, n'oſa plus ſe hazarder ; mais une autre lui ſuccede, s'expoſe avec le même zele, deſcend avec célérité dans la cave, cherche à tâtons, trouve enfin le garçon, le prend dans ſes bras & l'emporte ; mais ſon ſort fut bien différent de celui de M. Léguillier : il étoit mort. On tenta, mais inutilement, tous les moyens pour le rappeller à la vie ; on ne put lui tirer que deux ou trois gouttes de ſang : il étoit froid par tout le corps ; ce qui fit juger qu'il n'y avoit plus d'eſpérance, & qu'il étoit mort déja depuis quelque tems. Ne pourroit-on pas attribuer ſa mort à la poſition dans laquelle il a été trouvé, & qui donnoit aux mofettes plus de priſes ſur lui ? Il étoit à la renverſe, entre deux tonneaux d'eſſence de térébenthine : il avoit la bouche à demi-ouverte, une jambe ployée ſous un côté du corps, & diſpoſée comme pour ſe donner un point d'appui pour ſe relever. Son viſage étoit vermeil, & n'étoit point défait ; ce qui peut être attribué à ſa poſition gênante qui a porté le ſang au viſage.

M. Léguillier au contraire étoit couché ſur l'eſcalier, un peu moins dans l'air moféțique, le viſage tourné vers la terre, & la tête poſée ſur un de ſes bras; ſa ſituation étoit bien moins gênante. Il avoit la bouche, le nez & les joues baignés dans une écume noire, le viſage pâle, défait, & les dents ſerrées. Auſſi-tôt qu'il prit l'air, ſa poitrine ſe dilata, & le râle qu'il avoit s'arrêta; mais la reſpiration étoit preſque inſenſible, laborieuſe, le pouls petit & concentré: on le mit dans ſon lit: il eut preſque auſſi-tôt un léger friſſon: on lui fit prendre du Lilium étendu dans du vin: un moment après, on lui fit avaler, en deux priſes, ſept grains d'émétique, diſſous dans une petite quantité d'eau: on lui donna enſuite une potion ſpiritueuſe ſudorifique & émétiſée, toujours avec la même difficulté, à cauſe des dents qui ne ſe deſſerroient point. Ces remedes ne produiſirent aucun changement à l'état du malade, on le ſaigna au bras: le ſang vint difficilement: il avoit une forte odeur d'eſſence de térébenthine, la ſaignée ne fit pas plus d'effet que les remedes précédens. On lui appliqua enfin les véſicatoires aux jambes: il

resta pendant quatre heures dans cette situation léthargique ; ce ne fut qu'au bout de ce tems qu'il commença à ouvrir & à fermer aussi-tôt les paupieres, sans fixer aucun objet ; enfin vers les cinq heures du soir, le malade ouvrit les yeux, & sortit de son sommeil léthargique : il témoigna, en bégayant & d'une voix entrecoupée, sa surprise de se voir entouré de monde qui lui donnoit des soins : il ne se ressouvenoit nullement de ce qui venoit de lui arriver ; un instant après, il eut mal au cœur, & vomit du chocolat qu'il avoit pris le matin pour son déjeûner ; quelques verres d'eau tiede qu'il prit alors facilement, le firent vomir une seconde fois.

Lorsque l'estomac fut dégagé, on procura des évacuations, à l'aide d'un lavement purgatif, qui produisit l'effet qu'on en attendoit, le malade se trouva tranquille, mais avec une respiration courte & laborieuse ; il prit pendant la nuit alternativement du thé & une potion cordiale par cuillerées ; il transpira si abondamment, qu'on fut obligé de le changer huit fois de chemise pendant la nuit ; les premieres chemises sentoient la térébenthine, ainsi que les

crachats qui étoient ſanguinolens ; il n'a recouvré la connoiſſance que le lendemain avant de lever l'appareil des véſicatoires : il ſe reſſouvint alors de tout ce qui lui étoit arrivé la veille, à l'exception de la ſortie de la cave, dont il n'avoit nulle idée.

Les cordiaux qu'il avoit pris avec abondance, & l'effet des véſicatoires lui donnerent un violent accès de fievre ; mais qui n'eut aucune ſuite, & qui céda aux boiſſons délayantes & adouciſſantes. Le malade s'eſt parfaitement rétabli, & jouit maintenant de la bonne ſanté qu'il avoit avant cet accident : voilà les faits tels qu'ils ſe ſont paſſés. M. Baumé y a joint quelques réflexions.

L'eſſence de térébenthine n'eſt point la cauſe de cet accident, quoique l'odeur ſoit paſſée dans le ſang par la reſpiration & par les pores de la peau. Si les vapeurs de cette eſſence euſſent été aſſez abondantes pour occaſionner la mort, elles ſe ſeroient enflammées à l'approche d'une lumiere, & il eſt arrivé préciſément le contraire ; toute la conſéquence qu'on peut tirer de la préſence de ces vapeurs eſt qu'elles ne ſont pas propres à purifier l'air chargé de

mofettes. Pendant que M. Baumé dissuadoit les assistans de croire que la térébenthine eût quelque part à l'accident qui venoit d'arriver ; un parent de M. Léguillier dit qu'une piece de térébenthine ayant crevé dans sa cave, plusieurs garçons passerent une matinée à ramasser cette substance, sans en ressentir la moindre incommodité.

Le lendemain de l'événement de M. Léguillier, M. Baumé descendit dans cette cave, jusqu'à l'endroit où il étoit possible d'aller sans danger, c'est-à-dire quatre marches seulement : il présenta nombre de fois de suite une chandelle bien allumée qu'il tenoit à la main ; elle s'éteignoit aussi-tôt qu'elle entroit dans l'athmosphere des vapeurs moféțiques : ces vapeurs régnoient jusque vers les premieres marches de l'escalier, mais à terre seulement, & elles s'étoient un peu répandues dans l'air des premieres caves ; les lumieres qu'on y promenoit étoient environnées d'un léger brouillard, & n'éclairoient qu'à peu de distance.

Lorsque cet accident est arrivé, le barometre étoit à 27 pouces 8 lignes : il y étoit encore lorsque M. Baumé observa cette cave ; deux jours après,

le barometre a remonté à 28 pouces 2 lignes ; les mofettes se sont évacuées dans l'espace de cinq ou six heures, avec l'air de la cave qui charioit avec lui l'odeur de l'essence de térébenthine; cette odeur étoit si forte qu'elle occasionna quelques murmures de la part des locataires qui craignoient d'en être incommodés. Les tonneaux d'essence de térébenthine sont restés dans la cave ; M. Baumé y est entré avec plusieurs personnes, portant à la main des lumieres qui ne s'éteignirent point ; elles répandoient au contraire une clarté ordinaire, sans être altérée du moindre brouillard. Depuis ce tems-là, on a continué d'y aller sans danger, quoique les pieces d'essence de térébenthine y fussent encore, & qu'elles y répandissent autant d'odeur qu'auparavant.

M. Baumé avoit prévu que cette cave ne seroit pas la seule du quartier qui répandroit des mofettes. Deux jours après l'accident de M. Léguillier, un maçon allant sceller un gond dans une cave de l'autre côté de la rue, dans laquelle on n'avoit jamais mis d'essence de térébenthine, ce maçon, un quart-d'heure après être entré dans cette cave, se trouva étourdi & tomba sans pou-

voir se sauver : il fut heureusement secouru aussi-tôt : il en fut quitte pour une syncope d'environ une demi-heure, & pour un mal de tête, qui dura presque le reste de la journée. Observons qu'il fut possible d'entrer dans cette cave sans danger, le même jour que M. Baumé descendit dans celle de Mrs. Léguillier.

Il y a nombre de souterrains dont l'air est chargé de mofettes ; M. Baumé a cité dans sa Chymie une cave à Senlis, qui en est remplie pendant l'été, & qui n'en a point pendant l'hiver ; les vapeurs mofétiques, dans cette cave, occupent la partie supérieure. Ces souterrains n'ont jamais contenu d'essence de térébenthine ; on a cru devoir insister sur cet objet, parce qu'il s'est répandu un bruit dans Paris, que l'accident arrivé chez M. Léguillier a été occasionné par les vapeurs de l'essence de térébenthine.

III.

Le 14 janvier 1773, un fossoyeur creusant une fosse dans le cimetiere de la paroisse de Montmorency, donna, par mégarde, un coup de beche sur un cadavre à moitié consommé, il en

sortit aussi-tôt une vapeur infecte qui le fit frissonner & lui fit dresser les cheveux : comme il s'appuyoit sur sa beche pour fermer l'ouverture qu'il venoit de faire, il tomba mort dans le moment le visage contre terre. Trois personnes qui le virent tomber, allerent à son secours ; on l'emporta, on le mit sur un lit, on le rechauffa, il ne donna aucun signe de vie. On appella le pere Cotte, curé de cette paroisse, de qui nous tenons cette observation : ne voyant en lui ni mouvement, ni connoissance, il fit venir un chirurgien qui le saigna ; mais le fossoyeur étoit mort, & il n'est sorti que quelques gouttes d'un sang noir & déja corrompu. Les trois personnes qui furent témoins de l'accident sentirent aussi une odeur très-fétide ; mais ils n'en ressentirent aucun mal.

IV.

Saulieu, ville de la généralité de Bourgogne, a éprouvé d'une maniere bien sensible les dangers de l'usage malheureusement si répandu & si cher à la vanité, d'inhumer dans les églises par une maladie dont on ne doit attribuer les progrès qu'à l'imprudence des ffoyeurs.

Le 20 avril 1773, ils creuserent une fosse dans la nef de l'église de Saint-Saturnin pour l'inhumation d'une femme très-grasse, morte d'une fievre putride, dont les accidens l'avoient fait délivrer avant son terme.

En creusant cette fosse, ils découvrirent le cercueil d'un corps enterré le 3 mars précédent, la terre fut ouverte à neuf heures du matin, & l'enterrement ne se fit qu'à six heures du soir; en descendant le corps, une des cordes cassa, la biere s'entr'ouvrit par la chûte, & les intestins déja corrompus rendirent une odeur si fétide, que les assistans furent forcés de sortir sur le champ.

Le curé, depuis plusieurs jours, assembloit dans cette église les jeunes gens des deux sexes qu'il disposoit, par des instructions, à la premiere communion. Ils y étoient quelque tems avant & pendant l'enterrement, & continuerent leurs exercices jusqu'au dimanche 25 que se fit la premiere communion. Ces enfans étoient au nombre de cent vingt, dont cent quatorze, ainsi que le curé, le vicaire, les fossoyeurs & plus de soixante-dix personnes, furent attaqués de la même

maladie dans l'eſpace de huit ou dix jours ; le 6 mai, l'on comptoit près de deux cens malades.

Les ſujets qui avoient été plus expoſés à prendre le mauvais air à l'inſtant ou peu après l'ouverture de la terre, ont été attaqués les premiers, & ont ſubi les accidens les plus fâcheux.

Une autre obſervation démontre que cette maladie a été l'effet des exhalaiſons, dont cette égliſe fut infectée par l'ouverture de la foſſe creuſée le 20 avril. Le vicaire fit un mariage dans cette égliſe le même jour, à dix ou onze heures du matin ; l'aſſemblée étoit compoſée de dix-huit perſonnes, toutes ont éprouvé la même maladie. De ce nombre étoient trois étrangers qui, rendus chez eux à la diſtance de quatre lieues, ont eu le même ſort : deux en ſont morts.

Les ſymptomes qui ont précédé la maladie, annoncent auſſi quelle en a été la cauſe. Les malades conviennent tous qu'à l'époque des 20 & 25 avril, ils ont éprouvé des douleurs de tête très-vives, des maux de cœur, des laſſitudes aux différentes articulations.

Enfin la partie du fauxbourg qui avoiſine cette égliſe, dont il porte le

nom, a été beaucoup plus exposée au ravage de la maladie que l'intérieur de la ville & des autres fauxbourgs.

Deux cens malades tombés tout-à-coup inspirerent les craintes les plus vives sur les suites d'une épidémie, qui parut d'abord d'autant plus dangereuse que la cause n'en étoit pas encore connue.

Les médecins ont caractérisé cette maladie une fievre putride vermineuse, accompagnée d'hémorrhagie, de délire, d'éruption, avec une disposition inflammatoire au bas-ventre, une douleur de tête insupportable, le pouls presque naturel, *&c.*

Le nombre des morts n'a pas été cependant proportionné à celui des personnes attaquées : l'on n'en compte que quinze ou dix-huit, en y comprenant le curé & le vicaire, enlevés les premiers.

Les officiers du bailliage de Saulieu se sont occupés de prévenir par la suite de semblables accidens, le réglement qu'ils ont formé : 1°. défend d'enterrer dans les églises pendant tout le cours des maladies épidémiques : 2°. ordonne que dans tout autre tems on ne pourra y ouvrir la terre qu'en observant la

diſtance de plus de quatre pieds entre la foſſe & celle d'un corps qui auroit été inhumé depuis moins de trois ans : 3°. preſcrit dans tous les cas de creuſer la foſſe à plus de cinq pieds, & de charger le cercueil d'une couche de chaux vive, de l'épaiſſeur au moins de quatre pouces ſur toute la longueur. Ces précautions ſont-elles ſuffiſantes ?

Nous avons tiré ces détails d'un Mémoire que M. le ſubdélégué de Saulieu a envoyé à M. l'intendant de Bourgogne.

NOUS renvoyons entiérement aux Mémoires :

(1) Les Obſervations Botanico-Météorologiques, faites à Denainvilliers en 1772, par M. du Hamel.

---

(1) Voyez les Mémoires.



ANATOMIE.

Sur la maniere de reconnoître par le tact les maladies du foie.

Il eſt impoſſible de reconnoître par le tact les maladies du foie d'une maniere certaine, ſi l'on ne s'eſt pas aſſuré par des obſervations ſuivies, de ſa poſition dans les différens âges, dans les différentes attitudes, enfin dans les différentes maladies qui peuvent influer ſur la poſition du foie, ſans cependant attaquer ce viſcere.

Le foie eſt beaucoup plus grand dans le fœtus que dans les enfans nouveaux-nés. L'eſtomac des premiers, qui étoit perpendiculaire, devient peu-à-peu preſque horizontal; le lobe gauche du foie privé du ſang qu'y portoit la veine ombilicale diminue conſidérablement; le lobe droit & le petit lobe augmentent à la vérité, mais dans une moindre proportion, enſorte que le foie *a plus de volume dans le fœtus que dans l'enfant de quelques mois*; cette diminution de

volume & de poids eſt même abſolue. On ſent qu'on ne peut s'aſſurer de ce dernier fait par une obſervation immédiate, & qu'ainſi il faut ſuppoſer que, dans des individus différens, le foie avoit à la même époque le même volume & le même poids. Mais M. Portal a obſervé que cette diminution eſt d'un quart ; diminution trop grande pour l'attribuer à la différence des ſujets.

Ce changement n'eſt pas le ſeul qu'occaſionne la révolution qui ſe fait dans la circulation, à l'époque de la naiſſance ; le baſſin prend peu-à-peu une autre forme, les extrémités inférieures qui reçoivent plus de ſang s'alongent & ſe fortifient. La forme du baſſin dans le fœtus, & la petiteſſe des extrémités inférieures eſt favorable à l'accouchement : dans les premiers tems de ſa vie, où ſa foibleſſe ne peut lui permettre que de ramper, l'enfant eſt conformé pour marcher à quatre pattes ; mais à meſure qu'il devient capable de ſe ſoutenir ſur ſes jambes, leur proportion & celle des cuiſſes change, & il ne pourroit plus ſe mouvoir autrement que ſur deux pieds, ſans une extrême fatigue ; ainſi tous

ces changemens, ſuite néceſſaire de ceux qu'éprouve la circulation, paroiſſent avoir été combinés par la Nature pour l'avantage de cet être foible & mortel, qu'elle prépare par tant de ſoins à quelques années d'une vie ſi rarement heureuſe.

Les accroiſſemens du foie ne ſont pas proportionnels à ceux du reſte du corps; dans les adultes, il demeure caché en entier ſous les fauſſes-côtes, lorſqu'ils ſont placés dans une ſituation horizontale; s'ils ſont debout, le foie alors devient ſenſible. Il faut donc préférer cette ſituation, lorſqu'on veut s'aſſurer, par le tact, de l'état de ce viſcere.

L'excès de nourriture, & ce fait eſt conſtaté par des expériences faites ſur les animaux, donne au foie un volume monſtrueux.

Les engorgemens du poumon changent la poſition du foie: il s'étend alors au-deſſous des côtes; on ſe tromperoit ſi on en concluoit que le foie eſt attaqué. M. Portal ne craint point d'avouer que lui-même eſt tombé plus d'une fois dans cette erreur, dont l'ouverture des cadavres l'a détrompé.

Le foie n'eſt pas la ſeule partie du

corps qui change de position, suivant les différentes attitudes. M. Portal observe que la partie antérieure de la vessie répond dans l'homme debout aux mêmes parties du bas-ventre, auxquelles répond le fond de la vessie dans l'homme couché : remarque qui peut être importante dans la pratique.

Sur une grossesse extraordinaire.

(1) CE Memoire de M. de Haller contient l'histoire d'une femme qui, après avoir eu tous les symptomes d'une grossesse dont elle rapportoit le commencement au mois de juin 1763, vit tous ces symptomes disparoître, & faire place à un état de maladie & de langueur : sa santé revint dès le mois de mai 1764, ses regles reparurent, elle n'eut aucun signe de maladie jusqu'au mois de juillet 1772 ; elle mourut au mois d'août de cette même année, après sept jours d'une fievre violente, accompagnée de douleurs cruelles ; on trouva à l'ouverture du cadavre un sac qui communiquoit avec l'utérus par la

(1) Voyez les Mémoires.

trompe du côté droit : ce ſac qui renfermoit la trompe & l'ovaire contenoit un fœtus d'environ ſept mois, c'étoit la putréfaction de ce fœtus qui avoit cauſé la mort de la femme ; mais les détails de ſa maladie annoncent que ce fœtus étoit ſans vie dès le mois de janvier 1764.

D'après les ſymptomes qui fixoient au mois de juin le commencement de cette groſſeſſe, il auroit eu alors ſept mois ; & cet âge étant préciſément celui du fœtus trouvé dans les ovaires, il en réſulte une nouvelle preuve que le mois de janvier 1764 a été l'époque de ſa mort.

Cependant cette femme a joui pendant huit ans d'une ſanté parfaite, ſans que cette maſſe privée de vie qu'elle portoit dans ſon ſein, ait cauſé pendant un ſi long tems aucun autre dérangement ſenſible dans l'économie animale que de l'avoir rendu ſtérile.

Une choſe digne de remarque, c'eſt qu'après avoir eu des douleurs qui ſembloient annoncer une fauſſe-couche en janvier 1764, tems qu'on peut regarder comme celui de la mort du fœtus ; elle en éprouva de ſemblables, à l'époque où, ſelon ſon calcul, elle

devoit accoucher : qu'elle eut alors du lait, que ce lait se dissipa, mais qu'il reparut deux mois après.

Nous saisissons cette occasion pour rendre à M. de Haller une justice qu'il a paru desirer de nous ; on lit dans l'éloge de M. de Wansvieten, « qu'ayant » été attaqué par le célebre M. de Hal- » ler, non-seulement il ne lui répondit » point, qu'il empêcha même qu'on ne » répondît à M. de Haller, que M. de » Haller fit lui-même la réponse, & » avoua en grand homme qu'il s'étoit » trompé ». M. de Haller n'a jamais eu avec M. Wansvieten aucune discussion relative aux sciences ; & il n'a pu par conséquent reconnoître un tort qu'il n'a pu avoir. Le secrétaire de l'Académie a été induit en erreur par les Mémoires qui lui ont été envoyés ; il seroit si difficile, & par conséquent si glorieux d'avoir raison contre M. de Haller, que ce trait n'étoit pas à négliger dans un éloge.

Sur une nouvelle méthode de pratiquer l'amputation des extrémités.

(1) IL arrive ſouvent après l'amputation d'un membre que, malgré l'habileté de l'opérateur & les précautions qu'il a pu prendre, une partie de l'os demeure ſaillante, ce qui non-ſeulement oblige à une opération nouvelle, mais rend la cure plus difficile, peut produire des accidens dangereux, & empêche qu'après la guériſon le moignon ne ſoit aſſez recouvert pour pouvoir être expoſé à l'air ſans inconvénient; on ne pourroit auſſi employer alors, ſans incommodité, ces moyens ſi inſuffiſans, mais pourtant ſi précieux, auxquels on a recours pour réparer la perte d'un membre.

M. Portal propoſe dans ce Mémoire une maniere nouvelle de faire l'amputation, méthode déja pratiquée avec ſuccès dans l'hôpital de Strasbourg, par M. Maréchal, éleve de M. Portal.

Les parties molles du corps humain ſont preſque toutes ſuſceptibles de

(1) Voyez les Mémoires.

contraction après avoir été coupées; elles ont même cette propriété dans les cadavres, mais la contraction est plus forte dans les corps vivans; elle est différente dans les différentes parties; nulle ou presque insensible dans les nerfs, elle est très-forte dans la peau, dans le tissu cellulaire, dans les tendons, dans les aponévroses, dans les muscles, dans les veines, & sur-tout dans les arteres, puisqu'elle suffit quelquefois pour arrêter les hémorrhagies sans aucun autre secours: son plus grand effet s'opere au moment même de la séparation des parties, mais elle agit encore après pendant un tems considérable. Il doit donc arriver qu'après l'amputation d'un membre les parties molles, en se retirant, laissent l'os à découvert, & que les différentes parties se contractant avec plus ou moins de force, la plaie prenne une forme pyramidale, ce qui en rend le pansement plus embarrassant & la cicatrisation plus difficile.

Voici maintenant ce que propose M. Portal, si on coupe un muscle dans l'instant de sa plus grande contraction, il est clair qu'il se retirera moins que si on l'avoit coupé dans un état d'ex-

tension, & que, puisque la distance entre le point où le muscle est attaché & celui où on le coupe est constante, il restera, après l'amputation, une partie du muscle plus considérable si l'opération s'est faite lorsque le muscle étoit contracté ; mais parmi les muscles qu'il faut couper & qui sont placés des deux côtés de l'os, les uns sont contractés lorsque le membre est tendu & distendus lorsqu'il est plié ; les autres au contraire sont tendus lorsque le membre est étendu, & contractés lorsqu'il est plié ; il faut donc étendre le membre lorsqu'on ampute les premiers, & le plier ensuite lorsqu'on vient à couper les seconds.

Par ce moyen l'os ne sera plus exposé à se trouver à découvert, & la plaie sera plus facile à panser. M. Portal proscrit comme nuisible au but qu'il se propose, & comme au moins inutile d'ailleurs, l'usage des ligatures & des tourniquets. Il prescrit de lier, après l'opération, non-seulement les gros vaisseaux, mais leurs branches : on a observé que dans le moment où le tronc d'un gros vaisseau est coupé, le sang cesse de couler par ses branches : mais il recommence aussi-tôt que le

tronc eſt refermé ; ainſi lorſque l'on ſe contente de lier les vaiſſeaux qui laiſſent échapper du ſang, on n'arrête l'hémorrhagie que pour un tems, & le malade eſt expoſé à en eſſuyer une nouvelle bientôt après.

On a demandé ſi, en liant les arteres, il falloit ou lier l'artere ſeule, ou comprendre dans la ligature une grande quantité de fibres charnues : ces deux méthodes ont eu des partiſans illuſtres; M. Portal conſeille de prendre un milieu, parce qu'en comprenant beaucoup de chairs dans les ligatures, on s'expoſe à l'inflammation, & que ſi on ne ſaiſit que le vaiſſeau ſeul, il eſt à craindre ou de le déchirer, ou au moins que la ligature ne tombe avant que le vaiſſeau ſoit oblitéré.

OBSERVATION ANATOMIQUE.

IL n'eſt pas prouvé, ſans doute, que l'exiſtence d'un hermaphrodite parfait, dans la claſſe des quadrupedes, ſoit abſolument impoſſible ; mais de tous ceux qu'on a examinés juſqu'ici, & dont les organes préſentoient l'apparence des deux ſexes, aucun ne les réuniſſoit

d'une maniere complette; les uns appartenoient à un ſexe, mais avec une conformation monſtrueuſe ; d'autres n'en avoient proprement aucun.

M. Carrere a envoyé à l'Académie la deſcription d'un âne prétendu hermaphrodite.

Cet animal n'avoit qu'une teſticule fort gros du côté gauche, à côté duquel on voyoit une verge avec un gland bien conformé & couvert d'un prépuce : cette verge avoit trois pouces de longueur, & elle étoit ſuſceptible d'érection.

A trois pouces & demi de la verge paroiſſoit une eſpece de vulve qui avoit deux pouces dix lignes de longueur; vers ſa partie ſupérieure étoit un petit corps charnu, d'un ſentiment très-vif, & qui figuroit le clitoris : il y avoit dans la vulve deux orifices, un petit qui étoit celui de l'uretre par lequel l'animal urinoit, un autre qui paroiſſoit celui du vagin, il préſentoit une circonférence de deux pouces, & n'indiquoit en aucune facon l'orifice d'une matrice.

Lorſque la verge étoit en érection, elle ſe portoit le long du ventre, ſe gliſſoit entre les deux levres de la vulve,

& sembloit pénétrer dans l'orifice du vagin. Ce fait, dont M. Carrere dit avoir été témoin, avoit donné lieu à ce que l'on disoit de cet âne, *qu'il jouissoit de lui-même.* M. Carrere se proposoit d'étendre ses observations sur cet animal, lorsqu'il vint à périr dans l'incendie d'une bergerie où il étoit enfermé.

M. Carrere conclut de sa description, que cet âne n'étoit point un hermaphrodite, comme on le disoit, que c'étoit un vrai mâle, & que les parties qui sembloient annoncer le sexe féminin, n'étoient qu'un jeu de la nature.



CHYMIE.

Sur les phénomenes qui présentent la distillation du verdet & du sel de saturne.

(1) CE ne sont pas toujours les résultats des opérations chymiques qui fournissent le plus de lumieres aux chymistes observateurs ; l'examen de différens phénomenes qui accompagnent ces opérations, est souvent un moyen de saisir des vérités fugitives, pour ainsi dire, qu'il auroit été impossible d'appercevoir autrement.

M. de Lassone s'étoit proposé de vérifier si, pendant la distillation des crystaux de verdet & du sel de saturne, il se dégageoit un fluide de la nature de ceux que les anciens chymistes nommoient *gas*, & auxquels les modernes donnent plus communément le nom d'*airs* ; mais comme sur la fin de l'opération il s'échappoit aussi des vapeurs acides sous

(1) Voyez les Mémoires.

une forme viſible, il falloit examiner le réſultat de ſa diſtillation avant le tems où ces vapeurs commencent à paroître. En comparant le poids du produit & du réſidu de la diſtillation avec celui du verdet ſoumis à cette opération, M. de Laſſone a trouvé que ce poids étoit diminué d'une quantité conſidérable, & qu'ainſi il s'étoit dégagé une quantité de gas d'un poids égal.

En interrompant la diſtillation à ce point, M. de Laſſone a pu ſaiſir un fait ſingulier, déja apperçu par quelques chymiſtes, mais qui n'avoit jamais été obſervé en détail. Le col de la cornue employée à la diſtillation des cryſtaux de verdet, contenoit une ſubſtance ſolide, blanche, très-légere, devenant jaunâtre lorſqu'elle eſt expoſée à l'air; cette ſubſtance ſoumiſe à l'examen eſt un ſel volatil cuivreux, diſſoluble en entier dans l'eau; ſi on continue la diſtillation, les vapeurs acides très-concentrées qui paſſent à la fin, diſſolvent ce ſel & l'entraînent avec elles; ainſi on ne peut trouver ces fleurs cuivreuſes que lorſqu'on arrête la diſtillation avant le moment où les vapeurs acides concentrées paroiſſent ſous une forme blanche.

Avant ce tems, le vinaigre radical ne contient point encore de cuivre, il ne commence à en contenir que lorsque les fleurs cuivreuses entraînées par les vapeurs acides viennent se mêler à ce vinaigre : si on le rectifie alors par une nouvelle distillation, ces fleurs ne se subliment plus ; on peut donc extraire du verdet un vinaigre radical qui ne contienne point de cuivre ; mais aussi on ne peut regarder le vinaigre radical produit par ce procédé, comme absolument pur que lorsqu'il a été rectifié.

Les fleurs cuivreuses observées par M. de Lassone sont d'une très-grande causticité, & formeroient un poison très-violent.

Sur la composition du flint-glass.

(1) ON sait que le flint-glass est composé de chaux de plomb & de sable ; M. Macquer a cru appercevoir que la difficulté de faire du flint-glass absolument débarrassé de fils vient de la diffi-

---

(1) Voyez les Mémoires.

culté qu'ont à s'unir enſemble les deux ſubſtances dont il eſt compoſé ; il falloit donc chercher ou à préparer ces ſubſtances, de maniere qu'elles puſſent s'unir plus facilement, ou à découvrir des procédés par leſquels on parvînt à produire cette union parfaite, inutilement deſirée juſqu'ici. M. Macquer a employé ces deux moyens.

Le phlogiſtique, dont on ne peut débarraſſer les chaux de plomb, paroît la cauſe principale de la peine qu'elles ont à ſe combiner avec le ſable ; ainſi le premier objet de M. Macquer a été de chercher à déphlogiſtiquer la chaux de plomb Il a employé, pour y parvenir, l'action des acides minéraux ; l'acide nitreux paroît rendre du phlogiſtique à la chaux de plomb plutôt que lui en ôter ; cette chaux combinée avec l'acide marin acquiert une volatilité qui ne permet plus de la faire entrer dans aucune compoſition de verre ; mais ſi on combine l'acide vitriolique avec le *minium*, & qu'on expoſe au feu cette compoſition pour en dégager l'acide, on ſe procure une chaux de plomb très-peu colorée & très-réfractaire. Cette chaux eſt-elle moins phlogiſtiquée que le *minium* ? C'eſt ce qu'on ne

ne peut guere décider ; sa couleur, son peu de fusibilité semblent l'indiquer ; mais d'un autre côté les vapeurs d'acide vitriolique qui s'échappent pendant l'opération n'ont aucune odeur d'acide sulfureux.

M. Macquer a cru que cette chaux de plomb préparée par l'acide vitriolique pouvoit entrer avec avantage dans la composition du flint-glass, & il se propose de rendre compte dans un autre Mémoire, d'un grand nombre d'essais qu'il a faits avec cette substance. Au reste, peut-être le flint-glass, composé de chaux de plomb déphlogistiquée, en deviendroit-il moins propre pour les objectifs achromatiques. En effet la force réfringente des milieux n'est pas en raison de leur densité, & la force dispersive de ces mêmes milieux n'est encore ni en raison de leur densité, ni en raison de leur force réfringente. Ces deux forces dépendent en grande partie de la nature chymique des milieux ; & il seroit très-possible que du verre très-pesant fait avec une chaux de plomb très-déphlogistiquée approchât beaucoup plus du verre commun, quant à la propriété de réfracter les rayons & de les séparer, qu'un

autre moins pesant & fait avec de la chaux de plomb plus phlogistiquée. Cette partie de la Dioptrique n'avoit fait jusqu'à ce dernier tems que très-peu de progrès, parce que les moyens connus pour mesurer la dispersion des rayons ne pouvoient faire appercevoir de différence entre les forces dispersives que lorsque ces différences étoient très-grandes. Il y a encore trop peu de tems que M. l'abbé Rochon nous a donné, en appliquant le télescope aux prismes, les moyens de mesurer des différences même très-petites ; & les physiciens n'ont pu rassembler encore assez de faits pour que l'on puisse même se permettre des conjectures sur les loix que suivent les forces réfringentes & dispersives dans les différentes substances.

M. Macquer s'est occupé ensuite des moyens d'unir plus intimément la chaux de plomb & le sable ; en fondant ces substances ensemble sans addition, on n'obtient qu'une fonte pâteuse, & la combinaison des deux matieres doit se faire plus difficilement que si cette fonte étoit plus liquide.

D'ailleurs la force qui les unit étant très-foible, l'action qui résulte de la

différence de gravité des deux substances peut troubler leur combinaison & nuire à l'homogénéité du verre qui doit en résulter ; en effet, lorsque dans une opération les forces chymiques, s'il est permis de s'exprimer ainsi, sont très-grandes, on peut sans doute faire abstraction des forces méchaniques ; mais il doit y avoir un point où ces deux especes de forces sont comparables, par exemple, lorsqu'on veut combiner entr'elles deux substances qui, comme le sable & la chaux de plomb, ont une affinité très-foible & une différence de gravité très-considérable ; aussi d'habiles chymistes ont-ils pensé qu'il seroit possible de perfectionner le flint-glass par des moyens purement méchaniques, & qu'en le faisant fondre en grande masse dans de larges creusets, en le laissant refroidir dans ces mêmes creusets lentement, & en plaçant les fourneaux de maniere que la matiere, soit pendant la fusion, soit pendant le refroidissement, ne reçût aucun mouvement, on pourroit se procurer du flint-glass exempt de fils, d'une matiere homogene, ou du moins qui n'auroit d'hétérogénéité que dans le sens de l'épaisseur ; & ce défaut devient alors

presque indifférent dans la construction des lunettes.

Le moyen que M. Macquer propose pour faciliter l'union des deux substances qui composent le flint-glass est un moyen chymique. Il consiste à mêler à la composition une quantité assez considérable de fondans ; on aura alors une pâte très-liquide ; en la laissant longtems exposée à l'action du feu, les sels qui formoient le fondant se sépareront du flint-glass, une partie s'évaporera ou sera détruite, le reste nagera au-dessus de la pâte du flint-glass ; la fonte deviendra à la fin aussi pâteuse, & donnera un verre aussi transparent que par la méthode ordinaire ; mais durant cette opération, les molécules de la chaux de plomb & du sable qui auroient été amenées à un plus grand point de division, auront eu plus de facilité pour s'unir, & le verre se trouvera plus homogene & plus parfait. M. Macquer s'est assuré de la bonté de ce principe par plusieurs essais qui ont réussi.

Nous croyons devoir terminer cet article par deux observations qui peuvent être utiles à ceux qui s'occupent à faire du flint-glass. Ce qui importe sur-tout, c'est que ce verre ait une

force dispersive beaucoup plus forte que celle du verre commun, quand même le flint-glass qui auroit cette propriété seroit fort tendre, & se terniroit à l'air; en effet il seroit aisé alors de former un objectif de trois verres, & de renfermer le flint-glass entre deux lentilles de verre commun.

Il suffiroit aussi de pouvoir former des tables peu épaisses de flint-glass bien parfait, puisque M. l'abbé Rochon a trouvé qu'on pouvoit ramollir ces tables assez pour leur donner plus d'épaisseur, & pour les pêtrir, en quelque sorte, sans cependant altérer la nature du verre. Voilà donc deux difficultés de moins qu'ont à vaincre ceux qui voudroient fondre du flint-glass propre à faire de grands objectifs.

Sur des phénomenes très-singuliers produits par différens mixtes salins.

(1) CE Mémoire de M. de Lassone renferme l'observation d'une substance très-singuliere : c'est un mixte salin,

---

(1) Voyez les Mémoires.

liquide & transparent lorsqu'il est froid, qui prend une consistance solide en l'exposant promptement à une vive chaleur, qui se liquéfie de nouveau en refroidissant, passe aussi souvent qu'on le veut par ces alternatives sans subir aucune altération, & conserve très-long-tems cette singuliere propriété.

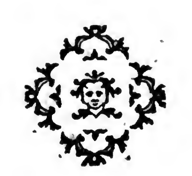
On croiroit que, pour expliquer ce phénomene, il ne faut que supposer ce mixte salin très-déliquescent ; point du tout : on peut y ajouter beaucoup plus d'eau que l'évaporation ne peut lui en faire perdre, ou que l'athmosphere ne peut lui en rendre sans qu'il perde la propriété de devenir solide, lorsqu'on l'expose à un certain degré de chaleur.

Il suffit, pour obtenir cette substance, de mêler à de l'eau de chaux une dissolution de sel de Seignette.

M. de Lassone a voulu varier la maniere de former ce mixte salin, & il a vu que toute combinaison de chaux, d'alkali fixe & de crême de tartre avoit la même propriété ; si l'on se sert d'alkali caustique, alors la craie peut remplacer la chaux.

Voilà donc le phénomene bien analysé ; il ne s'agit plus que d'en recher-

cher la cauſe : nous ne ſuivrons pas M. de Laſſone dans l'explication qu'il propoſe ; il faut la voir dans le Mémoire même ; nous obſerverons ſeulement que cette explication ſuppoſe que, lorſqu'un corps eſt échauffé, il reçoit une certaine quantité d'une ſubſtance qui s'en ſépare enſuite pendant le refroidiſſement. Cette opinion eſt celle de pluſieurs phyſiciens célebres, & elle eſt combattue par d'autres phyſiciens d'une autorité égale ; mais il faut avouer que juſqu'ici les premiers ne paroiſſent pas s'être occupés beaucoup du ſoin de prouver la réalité de cette ſubſtance.



HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX.

Sur les os & les muſcles des oiſeaux.

(1) M. VICQ-D'AZIR n'a embraſſé juſqu'ici dans ſon travail ſur les oiſeaux que les os & les muſcles : il diviſe leur corps en vingt-quatre régions ; trois de ces régions ont été décrites (*année 1772*) dans un premier Mémoire où il a expoſé les principes qui l'ont guidé dans ſes recherches : celui-ci contient onze régions, & les dix autres feront le ſujet d'un troiſieme Mémoire.

En comparant les muſcles & les os des oiſeaux aux muſcles & aux os de l'homme, on obſerve des analogies beaucoup plus fortes que la diſſemblance de la forme extérieure ne pouvoit le faire ſoupçonner : ces différences ſemblent

(1) Voyez les Mémoires.

tenir aux mouvemens différens que ces parties doivent exécuter ; & la nature paroît avoir ſuivi, dans des eſpeces ſi éloignées, un plan unique, modifié ſeulement d'après les différens effets qu'elle a voulu produire.

M. Vicq-d'Azir développe en détail la maniere dont le vol s'exécute, il montre comment, par le jeu de différens muſcles, l'omoplate & la clavicule ſont fixées, comment enſuite l'aile ſe développe horizontalement & s'avance vers la tête de l'oiſeau, comment, en l'abaiſſant fortement & la reportant en arriere par un même mouvement, la réſiſtance que l'air lui oppoſe, donne à l'oiſeau une impulſion qui le fait avancer & s'élever à-la-fois ; mouvement qui eſt néceſſaire, même lorſque l'oiſeau ne veut qu'avancer horizontalement, parce qu'il faut que l'effet de cette impulſion contre-balance la peſanteur de ſon corps ; enfin comment, tandis que l'oiſeau avance, l'aile ſe replie contre le corps pour ſe développer de nouveau & frapper l'air une ſeconde fois, de maniere que ces divers mouvemens puiſſent s'exécuter ſans que la réſiſtance de l'air y mette

obſtacle. C'eſt ainſi que les rames, en frappant l'eau, communiquent au bateau un mouvement dans un ſens contraire à celui où elles ſe meuvent; mais le méchaniſme par lequel l'aile de l'oiſeau ſe replie, ſe développe & ſe reporte en avant, eſt bien plus parfait que tous ceux qui ont été imaginés juſqu'ici pour faire exécuter aux rames les mêmes mouvemens.



BOTANIQUE.

Sur les familles naturelles des plantes, & en particulier sur celle des renoncules.

(1) L'OBJET principal de M. A. L. de Juſſieu eſt d'examiner dans quelles parties des plantes on doit chercher des caractères d'après leſquels elles puiſſent être rangées ſuivant une méthode naturelle.

Les différentes méthodes artificielles ne doivent être conſidérées que comme des eſpeces de tables, conſtruites de maniere que l'obſervateur qui examine une plante puiſſe, d'après les caracteres qui ont ſervi de fondement au ſyſtême, reconnoître le genre auquel elle appartient, le nom qui lui a été donné, les propriétés qu'on lui a reconnues. Le grand nombre d'eſpeces que contient le regne végétal a rendu ces méthodes néceſſaires.

(1) Voyez les Mémoires.

Il ſuffiroit ſous ce point de vue que les méthodes de claſſer les plantes euſſent pour baſe des caracteres qui, différens dans chaque eſpece, fuſſent les mêmes dans tous les individus des caracteres fixes, faciles à ſaiſir & à obſerver.

Mais on n'a pu claſſer les plantes d'après les différentes méthodes artifitielles, ſans s'appercevoir que ces méthodes avoient encore un autre avantage : les eſpeces de plantes que la méthode plaçoit dans un même genre, les genres qu'elle réuniſſoit ſous une diviſion plus étendue, avoient des reſſemblances autres que celles qui les avoient fait réunir : on s'apperçut dès-lors que les parties qui compoſent une plante ont entr'elles des rapports donnés par la nature, puiſque la configuration de certaines de ſes parties étant donnée, on peut en déduire, ſoit la forme de ſes autres parties, ſoit les propriétés de la plante, ſoit ſa compoſition chymique. La Botanique, qui n'avoit été juſque-là qu'une nomenclature utile à la Médecine & aux Arts, devint alors une véritable ſcience.

On ſentit auſſi qu'il n'étoit plus indifférent d'adopter pour claſſer les plantes,

une méthode ou une autre ; qu'il falloit chercher à prendre pour former la classification, des caracteres tels que parmi les plantes qui les réuniroient, il n'y en eût aucune qui différât des autres, soit dans le nombre ou la forme de ses parties essentielles, soit dans ses propriétés, soit dans son analyse. Pour former une pareille méthode, il ne suffit plus de choisir arbitrairement des caracteres de classification, & d'y rapporter les plantes ; il faut, non-seulement pour former la méthode, mais même pour s'assurer si elle est possible, avoir examiné toutes les especes de plantes, comparé leurs rapports, saisi l'ensemble de chacune.

M. de Jussieu donne ici quelques-uns des principes qui doivent guider dans la recherche de cette méthode, & il les applique à la famille des renoncules ; il s'attache sur-tout à montrer quelles sont dans cette famille, & en général dans toutes les plantes, les parties vraiment essentielles, celles qui ne peuvent ni manquer ni changer sans que les autres parties de la plante soient altérées, sans que la plante toute entiere soit changée.

Il examine donc les parties des plantes

les plus remarquables, & c'eſt d'après cet examen qu'il ſe décide ſur le choix des caracteres qui doivent former les familles naturelles.

Si parmi le nombre preſque immenſe des eſpeces de plantes, & dont une grande partie nous eſt encore inconnue, il s'en trouvoit qui, ſemblables en tout le reſte, différaſſent par ces caracteres regardés comme primitifs par M. de Juſſieu, s'il n'y avoit même aucun caractere qui ne fût ſujet à de pareilles exceptions, alors il n'exiſteroit point de méthode naturelle; mais les efforts qu'on auroit faits pour la découvrir auroient produit un grand bien, en conduiſant à trouver la méthode artificielle la moins imparfaite, c'eſt-à-dire celle qui placeroit en des claſſes différentes un moindre nombre de plantes qui, par l'enſemble de leurs caracteres & de leurs propriétés, paroiſſent ſe rapprocher. Ces recherches auroient ſervi à faire découvrir, dans la Botanique, pluſieurs faits ou abſolument généraux, ou ſujets à un très-petit nombre d'exceptions, & qu'on peut regarder comme les loix de la Botanique. Nous devons enfin, aux recherches de cette eſpece, l'avantage

de connoître quels ſont dans toutes les parties des plantes, les caracteres qui demeurent vraiment fixes dans toutes les eſpeces pour tous les individus de chacune, ceux qui varient dans les individus d'une même eſpece, ſelon le climat, l'âge, la culture.

Il ne faut donc point regarder comme de ſimples nomenclateurs ou des compilateurs de dictionnaires, les botaniſtes occupés à former des méthodes, & même des méthodes artificielles. Il en eſt de cette ſcience, comme de toutes celles qui embraſſent des détails immenſes ; ceux qui n'ont fait qu'en ébaucher l'étude n'y voient qu'une longue & inutile nomenclature ; & ils diſent que la ſcience n'exiſte point, parce qu'ils ne ſe ſont pas élevés juſqu'au point où elle commence.

Sur le gommier rouge du Sénégal.

(1) LES langues particulieres à chaque eſpece de ſcience, ſembleroient devoir être à l'abri des défauts qui, dans cha-

---

(1) Voyez les Mémoires.

que pays, défigurent la langue commune, puiſqu'elles ne ſont pas, comme ces dernieres, l'ouvrage du peuple & du hazard ; mais les ſavans ont, comme le peuple, nommé les objets avant de les connoître ; ils ont confondu ſous un même nom des eſpeces qui ne leur paroiſſoient voiſines que parce qu'ils ne les avoient comparées que ſous un petit nombre de rapports, ou parce que les eſpeces intermédiaires que la nature a placées entr'elles n'étoient pas encore connues ; il a fallu cependant, pour s'entendre, conſerver la langue, même après que des découvertes nouvelles ont montré combien il ſeroit néceſſaire de la changer. Une autre cauſe a contribué encore à cette confuſion ; toute la Philoſophie n'avoit été long-tems que la ſcience des mots : lorſqu'elle devint la ſcience des choſes, on affecta trop de dédaigner l'étude des mots, & il a fallu du tems pour ſentir combien cette étude eſt néceſſaire aux progrès des ſciences réelles.

M. Adanſon s'eſt appliqué dans pluſieurs endroits de ſes ouvrages à perfectionner la langue de la Botanique ; il n'a point, avec raiſon, regardé ce travail comme peu important, & le

Mémoire, dont nous rendons compte, a également pour objet de montrer la néceſſité de réſerver au gommier épineux le nom d'*acacia* que les anciens lui avoient donné, nom qui depuis a été étendu à des eſpeces abſolument différentes, & de faire connoître les gommiers rouges du Sénégal, dont la principale eſpece eſt pour les caracteres botaniques & pour les propriétés, la même que l'eſpece qui croît en Egypte & en Arabie, la même que les anciens ont connue & employée dans la médecine.

Ces arbres, communs au Sénégal, y font une production utile: leur gomme, à la fois adouciſſante & aſtringente, eſt pour les habitans du Sénégal un remede efficace dans un grand nombre de maladies; leur écorce ſert à tanner les cuirs; leur bois eſt inaltérable dans l'eau.

M. Adanſon a examiné trois eſpeces différentes de ces gommiers: il en donne ici la deſcription complette & faite ſuivant un ordre méthodique.

L'uſage de ces deſcriptions méthodiques eſt très-utile aux progrès de la Botanique; la comparaiſon ou des parties d'une même plante, ou de pluſieurs plantes entr'elles, en devient plus

facile. L'art de décrire les plantes eſt une opération méchanique, que tout le monde peut apprendre en peu de tems. Il n'eſt plus néceſſaire qu'un voyageur ſoit un botaniſte conſommé, pour être en état de donner des lumieres utiles ſur les plantes des pays qu'il parcourt; enfin le botaniſte même le plus profond qui, en voulant décrire une plante, a devant les yeux un quadre qu'il n'a plus qu'à remplir, eſt plus ſûr de n'oublier ni aucune partie de la plante, ni aucun des caracteres de chaque partie.

On trouvera dans un autre Mémoire de M. Adanſon la deſcription du gommier blanc & la maniere dont on recueille la gomme.



MINÉRALOGIE.

Sur le basalte.

(1) PLINE dit que les Egyptiens ont trouvé en Ethiopie une pierre à laquelle ils ont donné le nom de *basalte*, parce qu'elle avoit la couleur & la dureté du fer.

Il ajoute que la statue de Memnon étoit de cette pierre, & qu'une statue colossale du Nil, placée à Rome dans le temple de la Paix, & d'environ douze pieds de proportion, est le morceau de basalte le plus grand que l'on connoisse.

C'est d'après ces indications qu'il faut reconnoître le basalte des anciens. Trompés par un passage de Strabon, Agricola avoit cru retrouver le basalte dans les colonnes prismatiques de Stolpen, & Dalechamp dans les silex noirs des environs de Gaillon : ces deux commentateurs de Pline s'appuyoient

(1) Voyez les Mémoires.

ſur la figure que Strabon donnoit à des pierres qu'il avoit vues dans les environs de Siènne ; mais M. Deſmareſt prouve ici que, dans le paſſage de Strabon, il n'eſt point queſtion de pierres naturelles, mais de pierres taillées ; & les relations de Norden, ainſi que ſes deſſins, démontrent qu'on ne peut donner un autre ſens à ce paſſage.

Le ſeul moyen de décider à quelle pierre les anciens ont donné le nom de *baſalte*, ſeroit donc de retrouver ou la ſtatue du Nil ou celle de Memnon ; un paſſage du pere Hardouin annonçoit que la ſtatue du Nil exiſtoit encore au Capitole : M. Deſmareſt s'empreſſa de l'y chercher, il ne trouva qu'une copie de cette ſtatue faite en marbre de Carrare ; forcé de ſe contenter de ſimples conjectures, il examina avec attention les ſtatues, les vaſes antiques, dont la matiere reſſemble à la deſcription que Pline donne du baſalte, & en a reçu le nom des antiquaires les plus accrédités. Il trouva que deux pierres d'une nature très-différente, mais toutes deux dures, noirâtres, & nommées *baſaltes* par les antiquaires, pouvoient également être le baſalte des anciens.

L'une eſt une eſpece de ſchorl noir,

nommée *gabbro* en Italie ; c'eſt une pierre très-dure, cryſtalliſée par lames ; tantôt ces lames ſont paralleles entr'elles, tantôt elles forment un aſſemblage irrégulier, tantôt elles ſemblent ſe groupper autour d'un centre : la couleur de ces pierres eſt un gris tirant ſur le noir ; elles prennent le poli, mais ce poli n'empêche pas de reconnoître les lames dont l'union a formé la pierre : ces maſſes noires ſont mêlées de taches, & quelquefois de veines de granit, de quartz, de feld-ſpath.

M. Deſmareſt a retrouvé des maſſes, d'une pierre abſolument ſemblable, au milieu des granits de l'Auvergne, & ces maſſes y ſont peu conſidérables ; le gabbro ſe trouve auſſi mêlé en petites parties avec le granit, le quartz, le feld-ſpath dans un très-grand nombre de bancs de granit, & ſelon différentes proportions juſqu'à ce qu'il n'y ſoit plus qu'en petites lames iſolées qu'on confondroit avec le mica, ſi elles n'en différoient par leur dureté, & par la nature du verre qu'elles donnent lorſqu'on les fait fondre au feu des fourneaux de porcelaine, & qui eſt très-différent du verre ſpongieux que donne le mica. Si le gabbro eſt entouré de

feld-ſpath ou de quartz, alors il paroît n'avoir plus la même cryſtalliſation, & il prend la forme d'un priſme terminé par deux pyramides d'un nombre de côtés égal au nombre des côtés du priſme. Or, ſelon Pline, le baſalte vient d'un pays où le granit eſt commun: ſelon Pline, on ne trouve pas le baſalte en grandes maſſes. Toutes les circonſtances s'accordent donc à prouver que le gabbro eſt une des pierres à qui les anciens ont donné le nom de *baſalte*.

La ſeconde pierre, à qui l'on a pu donner ce nom, eſt moins noire, ſa teinte eſt d'un gris verdâtre, elle eſt d'un grain ſerré; on n'y apperçoit aucune lame, elle reſſemble aux *baſaltes-laves*, à la pierre dont ſont formées les colonnes priſmatiques que M. Deſmareſt a prouvé être un produit des volcans. Le verre que donne cette pierre reſſemble à celui du baſalte-lave; mais pour prononcer d'une maniere déciſive ſur l'identité de ces deux eſpeces de pierres, il faudroit connoître les carrieres dont a été tirée la pierre qui forme les vaſes & les ſtatues égyptiennes.

Les anciens ont-ils confondu le gabbro, & cette pierre ſous le nom de *baſalte?* Ne l'ont-ils donné qu'à une

de ces pierres? Et à laquelle des deux l'ont-ils donné? C'est ce que M. Desmarest ne décide pas; & il n'y a qu'un voyage en Egypte qui puisse mettre les naturalistes en état de prononcer sur ces questions.

L'objet que M. Desmarest traite ensuite, est bien plus important; il donne l'histoire des substances étrangeres qu'on rencontre dans les produits des volcans; ces matieres ont été entraînées par les laves, tantôt dans leur état naturel, tantôt avec plus ou moins d'altération; les unes s'y sont conservées sans aucun changement; d'autres ont changé de nature par des infiltrations successives. On trouve aussi quelquefois les vuides des laves remplis par des infiltrations, ou la substance même de la lave altérée & changée par elles.

M. Desmarest décrit les différentes substances qui se trouvent dans les laves & leurs variétés. Il les range en quatre classes; le quartz, le gabbro forment les deux premieres. Ces substances se trouvent souvent dans leur état naturel, & quelquefois altérées; mais elles n'ont point été changées par des infiltrations. Viennent ensuite les substances calcaires qui se rencontrent dans les laves, ou dans leur

état primitif, ou plus ou moins calcinées; on les y trouve amenées par l'infiltration de l'eau, à tous les degrés, depuis la pierre calcaire juſqu'à l'agate, & ſouvent alors on y reconnoît encore la forme de ſtalactites dont les parties agatiſées tirent leur origine: lorſqu'elles ſont encore calcaires, ſouvent on les voit ſous la forme de géodes ſphériques dont l'intérieur eſt rempli d'eau ou tapiſſé de cryſtaux ſpathiques: enfin les laves contiennent des fragmens de zéolithes, des parties de terres d'alun; ces fragmens ſont quelquefois changés, par ces infiltrations, en pierres d'une nature ſemblable à celles qu'ont données les débris calcaires, & elles n'en different que par leur forme qui fait reconnoître les zéolithes, ou par l'œil laiteux & la couleur de calcédoine qu'elles préſentent.

Si, comme le prétend M. Deſmareſt, toutes ces ſubſtances doivent leur origine ou aux matieres premieres dont la fuſion a formé la lave, ou à celles que la lave a entraînées, il faut que lorſque les produits d'un volcan, tirés d'un courant de lave, contiennent du gabbro & du quartz, de la zéolithe ou des ſubſtances calcaires; la matiere qui a fourni

fourni ces laves en contienne aussi. Or c'est ce qu'on observe constamment.

Les granits du puy de Charade en Auvergne contiennent du gabbro, & & les courans de lave de ce volcan en renferment; les granits du puy de Gravenaire ne contiennent point de gabbro, & on n'en trouve point dans les courans qui en tirent leur origine; les courans de ces deux volcans voisins se confondent, mais leur direction apprend à les distinguer, & la présence ou l'absence du gabbro est toujours d'accord avec ce que cette direction indique. Dans le Cantal en Auvergne, tant que les laves n'ont coulé que sur le granit, elles ne renferment aucune partie calcaire, mais du moment où elles ont coulé sur une couche calcaire, on y trouve les débris calcaires qu'elles ont entraînés. On voit les anciennes laves du Vésuve renfermer des substances étrangeres qui ne se trouvent plus dans les laves nouvelles, parce que celles-ci ne sont que le produit de la fusion des laves anciennes. Ainsi en Italie, comme en Auvergne, les observations sont d'accord avec les idées que donne M. Desmarest, sur l'origine des corps étrangers qu'on trouve dans les produits des volcans.

ANALYSE.

Sur les différences partielles.

LA théorie des équations aux différences partielles s'applique à tous les problêmes de méchanique où l'on considere des corps ou flexibles ou fluides : les solutions qu'on trouveroit indépendamment de cette théorie seroient toujours ou incomplettes ou hypothétiques ; & si ces équations aux différences partielles se refusoient moins aux méthodes analytiques, ou si on trouvoit des moyens de les rendre moins rébelles, on pourroit en faire naître la solution des questions de méchanique les plus curieuses, les plus importantes même dans la pratique. Malheureusement ces équations sont aussi difficiles qu'elles seroient utiles ; & l'on n'accusera point ici les théories profondes d'être inutiles à la pratique ; mais on pourroit se plaindre du peu de progrès qu'a fait jusqu'ici la théorie, malgré le génie des grands géometres qui l'ont cultivée.

M. d'Alembert eſt le premier qui ait connu la nature des équations aux différences partielles à trois variables, & découvert que leurs intégrales contiennent des fonctions arbitraires d'une fonction déterminée. Le nombre de ces fonctions arbitraires peut être égal à l'expoſant de l'ordre de l'équation, mais il peut être auſſi moindre. On trouve, dans les Mémoires de l'Académie (*année 1772*), une méthode de connoître quel nombre de fonctions arbitraires doit contenir l'intégrale d'une équation aux différences partielles.

Mais ſi cette connoiſſance ſuffit pour diſtinguer de quelle nature doit être l'intégrale, elle ne fait pas connoître ſi cette intégrale eſt poſſible ou ne l'eſt pas en termes finis. On a inſéré, dans les Mémoires de l'Académie (*année 1772*), quelques réflexions ſur les deux eſpeces d'impoſſibilités qu'on peut attribuer aux équations différentielles de tous les genres, & dont l'une eſt une impoſſibilité abſolue, qui indique une fauſſe ſuppoſition; l'autre n'eſt que l'impoſſibilité d'exprimer en fonctions analytiques finies, la relation qui exiſte entre les variables.

M. de la Place ſe propoſe, dans ſon

Mémoire, une équation linéaire aux différences partielles à trois variables, étant donnée, de trouver, 1°. si elle est susceptible d'une intégrale d'une forme donnée; 2°. de l'intégrer, c'est-à-dire, de la rappeller à l'intégration d'équations différentielles ordinaires.

Les équations linéaires aux différences partielles, outre l'avantage d'être les plus simples, d'être celles qui doivent devenir du plus grand usage dans les méthodes d'approximation, sont encore celles où conduisent la plupart des problemes de mécanique. M. de la Place examine les équations du second ordre de ce genre, & il cherche à les mettre sous une forme particuliere à laquelle M. Euler, dans son calcul intégral (*troisieme volume*) avoit déjà, par une substitution semblable, réduit ces mêmes équations; cette substitutuion a deux grands avantages: 1°. elle donne immédiatement, & par la solution d'une équation du premier ordre de la forme la plus simple les deux fonctions arbitraires de l'intégrales: 2°. les coëfficiens de ces fonctions peuvent tous être donnés par des équations aux différences ordinaires, au lieu qu'on n'au-

roit pu les trouver, en général, par des équations de ce genre, en cherchant à intégrer directement la proposée.

En effet, l'intégrale d'une équation aux différences partielles peut contenir, outre les fonctions arbitraires, un nombre indéfini de fonctions transcendantes, comme on l'a remarqué (*Mémoires de l'Académie*, 1770); le terme qui contient ce nombre indéfini de fonctions, ne peut donc être donné que par une équation aux différences partielles; à la vérité on peut réduire cette équation à ne contenir qu'une seule des deux différences, & la traiter par conséquent comme une équation aux différences ordinaires: mais cette réduction qui resteroit à faire, en traitant directement l'équation, se trouve toute faite au moyen de la transformation proposée.

Il y a des équations qui se refusent à cette transformation. M. de la Place les examine à part, & en donne la théorie: M. Euler (*Calcul intégral, troisieme volume*), avoit aussi parlé de ces équations, & les avoit traitées par une méthode particuliere.

Lorsque l'équation est transformée, M. de la Place y substitue les formes

d'intégrales dont elle eſt ſuſceptible; M. Euler avoit montré que l'intégrale peut contenir, ſous une forme linéaire, non-ſeulement les fonctions arbitraires, mais les différences de ces fonctions, juſqu'à un ordre quelconque, & des fonctions ſous le ſigne d'intégrale, où ces fonctions ſe trouvent encore ſous une forme linéaire, & il avoit développé, en ſubſtituant des formes de cette eſpece, les cas d'intégrabilité de pluſieurs claſſes d'équations (*Mémoires de Turin*, *tome troiſieme*).

Par cette ſubſtitution, M. de la Place trouve des équations de condition pour les équations aux différences partielles, dont les intégrales ne doivent contenir que les fonctions arbitraires, pour celles qui contiennent de plus les différences premieres de ces fonctions, pour celles qui en contiennent les différences premieres & ſecondes, & ainſi de ſuite.

Toutes les fois que la propoſée eſt ſuſceptible de cette forme, on parvient, en prenant ſucceſſivement ces équations de condition, à trouver le point où l'intégrale s'arrête, & cette intégrale eſt alors réduite à la ſolution d'une équation linéaire, aux différences partielles du premier ordre, & d'équation

aux différences ordinaires ; tout le travail de cette méthode est ici réduit en formules, & les cas plus compliqués se déduisent des plus simples par des substitutions.

M. de la Place examine ensuite le cas où les fonctions arbitraires peuvent être sous des signes d'intégration, & il trouve, par sa méthode, cette conclusion très-curieuse, que, si dans l'intégrale qui, comme on sait, peut contenir deux fonctions arbitraires, on suppose qu'il y en ait une sous le signe d'intégration ; on peut toujours supposer que l'autre n'y soit pas : nous croyons qu'on pourroit même prouver *à priori* qu'il est toujours permis de supposer en général, que toutes deux en sont débarrassées à la fois.

M. de la Place applique sa théorie à un exemple : dans cet exemple, les équations de condition forment une série assez simple, pour qu'on puisse en connoître le terme général ; & par conséquent il trouve entre les coëfficiens constans des différens termes de son équation, la loi nécessaire pour que l'intégrale puisse être susceptible d'une expression finie d'un nombre quelconque de termes. M. Euler avoit aussi cherché par sa méthode, les

cas d'intégralité par une équation semblable, & en avoit trouvé la loi exprimée aussi par une équation entre les coëfficiens constans.

M. de la Place termine son Mémoire par un essai sur la maniere de déterminer les fonctions arbitraires dans l'intégrale une fois connue, lorsque l'on à certaines conditions pour les déterminer ; plusieurs Géometres, & M. de la Place lui-même, s'étoient déjà occupés de cet objet, mais en supposant les arbitraires déterminées par des conditions d'un aûtre genre.

L'équation linéaire du second ordre aux différences partielles, qui fait l'objet de ce Mémoire, est aussi importante dans les problèmes sur les fluides ou les corps flexibles, que la même équation aux différences ordinaires l'est dans l'Astronomie physique ; & aucun Geometre n'en avoit encore donné une analyse aussi complette que celle que l'on trouve dans le Mémoire de M. de la Place.



ASTRONOMIE.

Méthodes analytiques pour la solution des problêmes d'Astronomie.

Les nouvelles recherches de M. du Séjour, sont la suite du grand travail qu'il a entrepris pour substituer, dans toute l'Astronomie, les méthodes analytiques aux méthodes graphiques. Onze Mémoires déjà publiés par l'Académie, & deux Ouvrages imprimés à part, l'un sur les cometes, l'autre sur l'anneau de saturne, n'ont point encore épuisé tout ce qu'il avoit à dire; mais si l'on songe à l'immensité de son plan, à la nécessité où il se trouve de mettre toutes ses méthodes au point d'être pratiquées; si on pense qu'il ne s'agit de rien moins, que de changer toute la face de l'Astronomie pour former en quelque sorte une science nouvelle, plus méthodique, plus facile, plus exacte, on ne sera pas étonné que M. du Séjour ait consacré à un objet si important, tant de tems & de travail. Dans le onzieme

Mémoire, dont ce volume ne renferme qu'une partie, M. du Séjour analyse différentes especes de courbes, dont la considération peut servir à trouver les lieux qui voient certains phénomenes d'une maniere semblable.

Il n'est ici question que de deux de ces courbes : les premieres qu'il appelle *courbes des phases simultanées*, passent par tous les points de la terre qui observent au même instant une distance égale entre le centre de deux astres.

Les secondes qu'il appelle *courbes des élongations isocrones*, passent par tous les points qui ont la propriété d'observer des distances égales des centres de deux astres, à des heures également distantes d'une heure donnée.

Il est aisé de voir combien ces dernieres peuvent être utiles pour déterminer les lieux les plus favorables pour faire des observations ; ceux, par exemple, où le passage d'une planete sur le soleil a la durée la plus grande ; ceux pour lesquels la différence de cette durée est la plus considérable.

Ces courbes sont des courbes algébriques à double courbure, décrites sur un sphéroïde : la théorie générale de ces courbes conduiroit à des méthodes trop

compliquées. M. du Séjour en trouve de plus ſimples, & telles qu'elles peuvent être employées dans la pratique, ainſi il peut réſoudre par une méthode directe, & ce qui eſt ſur-tout important, par une méthode ſûre, les problêmes qu'on ne pouvoit réſoudre avant lui que par une eſpece de tâtonnement, & en traçant ſur des cartes une grande quantité de lignes, dont il falloit enſuite obſerver les points d'interſection : il faut avouer qu'une telle méthode avoit quelque choſe de trop mécanique, & qu'elle répondoit peu au degré de perfection où les ſciences mathématiques ſont parvenues dans ce ſiecle.

Sur la diminution de l'année.

(1) LA diminution de la durée de l'année eſt une des queſtions les plus épineuſes de l'Aſtronomie phyſique. Cette diminution a-t-elle lieu réellement, en ſorte qu'à la longue, la terre doive ſe réunir au ſoleil ? ou l'année n'eſt-elle pas plutôt aſſujettie à des alternatives d'augmen-

(1) Voyez les Mémoires.

tations & de diminution, de maniere qu'au bout d'un long tems, la terre recommence les mêmes mouvemens? Et si l'année diminue, quelle est la loi de cette diminution? Telles sont les questions que les astronomes se sont proposées; mais il y a trop peu de tems que nous savons observer avec exactitude, pour que l'observation nous en donne la solution, du moins autant que l'observation peut la donner.

La théorie ne nous offre pas plus de secours; en effet, cette diminution est sûrement très-petite, & le plus petit changement dans les déterminations des masses & des positions primitives des corps célestes peut changer une expression qui donne une diminution perpétuelle en une expression qui ne représente que des augmentations & des diminutions successives. D'ailleurs, l'influence de la résistance de l'éther est du même ordre que l'incertitude de la détermination de ces élémens. Ainsi, tout ce que la théorie pourroit indiquer, c'est une diminution qui ait lieu durant un grand nombre d'années; mais sans nous mettre en état de prononcer si cette diminution ne se changera point en une augmentation au bout d'une

certaine période. Cette queſtion demanderoit donc pour être réſolue, & une théorie très-perfectionnée, & de longues obſervations qu'on pût y comparer; mais ſi la ſolution en eſt réſervée aux générations futures, ne pouvons-nous pas du moins former ſur cet objet des conjectures appuyées de quelque probabilité?

Tel eſt l'objet que ſe propoſe M. Bailli.

Il compare la longueur de l'année, telle que l'ont fixée les anciens aſtronomes, avec la longueur de l'année actuelle.

La première année qu'il conſidère, eſt de $365^{j}\ 5^{h}\ 51'$. Dominique Caſſini l'a déterminée en regardant la période de ſix cents ans comme une période luni-ſolaire.

Obſervons ici que cette idée de l'illuſtre Caſſini eſt une ſimple conjecture; toutes les périodes ne ſont point aſtronomiques; celles de cent, de cinquante, de ſept ans, ſont purement civiles. D'ailleurs, ſi les inventeurs de la période de ſix cents ans ont voulu par elle concilier les mouvemens de la lune & du ſoleil, il eſt clair qu'ils ont ſuppoſé l'année de ce nom-

bre de jours, d'heures & de minutes : mais d'où avoient-ils déduit cette longueur de l'année? avoient-ils obſervé pendant ſix cents ans, ou cette période avoit-elle été imaginée, comme étant en nombre rond, d'après des obſervations d'une moindre durée?

La ſeconde année à laquelle M. Bailli compare la nôtre, eſt celle des Brames; elle eſt plus longue que la nôtre & plus courte que la première. Comme les Indiens ont une correction de cinquante-une heures pour le mouvement du Soleil, M. Bailli ſuppoſe que cette correction a été faite au renouvellement de l'Aſtronomie des Brames, d'après l'erreur obſervée en trois mille ſix cents ans. Il cherche, dans cette ſuppoſition, la diminution de l'année, en regardant l'accélération du mouvement du Soleil, comme conſtante; & connoiſſant notre année, il trouve quelle a dû être celle des Brames au commencement de la période de trois mille ſix cents ans, à la fin de laquelle il a déjà placé leur correction, & il la trouve très-peu différente de celle qu'ils lui ont donnée.

Cette coïncidence formeroit une

probabilité assez forte, si l'on étoit sûr que la correction de cinquante-une heures a été faite pour une période de trois mille six cents ans; que cette correction a été établie précisément à l'époque du dernier renouvellement de l'Astronomie des Brames, & que la longueur que ces Brames ont donnée alors à l'année, étoit la vraie valeur d'une révolution, & non celle ou de la durée moyenne de cette année ou d'une révolution déterminée à une autre époque. Or, il nous paroît impossible de rien savoir sur ces objets: le problême reste donc indéterminé, & il y a un grand nombre d'hypothèses qui donneroient la même coïncidence que celle de M. Bailli.

Nos doutes n'ont porté jusqu'ici que sur la quantité de la diminution; on peut les étendre sur la diminution elle-même, en demandant s'il n'est pas très-naturel de supposer que les Brames ou les Auteurs de l'année de six cents ans, ont pu se tromper de trois ou quatre minutes dans la détermination de l'année; car c'est d'une aussi petite différence qu'il est ici question.

La connoissance imparfaite du mou-

vement des Étoiles fixes en longitude; le peu de précision des observations pourroit produire des erreurs plus considérables ; enfin, quelque parti que l'on prenne, il faut convenir qu'Hipparque en a commis de plus grandes; que Ptolémée, en se servant, plus de deux siècles après, des observations d'Hipparque, n'a point trouvé que sa détermination de la longueur de l'année dût être changée. Et seroit-ce être injuste envers les Astronomes Antidiluviens ou Bracmanes, que de ne pas les croire plus habiles qu'Hipparque & Ptolémée? En effet, il s'étoit écoulé trois siècles entre Methon & Hipparque, & plus de cinq entre Methon & Ptolémée. Dès le temps de Methon, les Grecs avoient de bonnes observations; l'Astronomie toujours a été cultivée avec succès dans cet intervalle; Hipparque & Ptolémée sur-tout, n'avoient donc pas besoin de recourir à des observations étrangères? Mais si après cinq siècles au moins d'observations non-interrompues, faites dans un pays si fécond en hommes de génie, les méthodes découvertes jusqu'alors, ont fait tomber Ptolémée dans cette erreur; pourquoi ne pourrions-nous

pas ſoupçonner les méthodes des Aſtronomes Brames ou Antidiluviens d'avoir été auſſi imparfaites?

Il nous paroît donc qu'il doit reſter encore des doutes, & ſur la quantité de la diminution de l'année, & même ſur l'exiſtence de cette diminution; ce qui nous reſte de l'Aſtronomie ancienne peut-il nous donner les moyens de les lever? Nous ne ſommes pas en état de prononcer ſur cette queſtion, dont la ſolution demande l'union très-rare d'une vaſte érudition, & d'une connoiſſance profonde de l'Aſtronomie; & nous ne voulons que ſoumettre nos doutes au jugement de l'Auteur du ſavant mémoire dont nous venons de rendre compte.

Sur l'obliquité de l'écliptique.

DANS ces deux Mémoires, Mrs Caſſini & le Monnier ſe ſont propoſé un même objet, celui de déterminer les changemens de l'obliquité de l'Écliptique. L'obſervation & la théorie paroiſſent s'accorder à prouver que l'Écliptique ne fait pas un angle conſtant avec l'axe de la Terre. Mais l'Éclip-

tique fait-il des révolutions entières? Ou ſon mouvement ſe borne-t-il à des oſcillations plus ou moins grandes? Son mouvement eſt-il uniforme? Voilà ce que ni les obſervations ni le calcul n'ont pu encore nous apprendre, du moins d'une manière bien certaine; & ſi l'on ſonge depuis combien peu de tems nous avons des obſervations préciſes, on n'en ſera point étonné. La queſtion du changement dans l'obliquité de l'écliptique, eſt cependant une de celles qui nous intéreſſent le plus. La durée des jours & des nuits, les ſaiſons, la température des différens climats de la Terre, les effets de l'action du ſoleil & de la lune ſur notre globe doivent changer avec cet élément; & s'il étoit une fois bien connu, peut-être nous donneroit-il l'explication des faits les plus importans de l'Hiſtoire Naturelle de la Terre.

M. le Monnier a obſervé les hauteurs du ſoleil au temps des ſolſtices, avec le gnomon de Saint-Sulpice.

M. Caſſini les a cherchées en obſervant la diſtance du bord du ſoleil à certaines étoiles, auſſi aux temps des ſolſtices. La première méthode ſeroit la plus commode & la plus certaine,

ſi les changemens qui peuvent arriver dans la poſition du gnomon par l'affaiſſement des terres, n'y laiſſoient quelque incertitude. A la vérité, comme cet affaiſſement feroit paroître l'obliquité plus grande qu'elle n'eſt au ſolſtice d'été, & plus petite au ſolſtice d'hiver, on a un moyen de vérifier ſi c'eſt ce changement qui a cauſé une variation apparente dans l'obliquité de l'écliptique; d'après cette réflexion, M. le Monnier ſe croit autoriſé à regarder les obſervations faites avec le gnomon de Saint-Sulpice, comme exemptes de cette erreur, & à conclure que ſi l'inclinaiſon de l'écliptique eſt variable, elle l'eſt beaucoup moins que M. le Chevalier de Louville ne l'avoit ſuppoſée, c'eſt-à-dire, beaucoup moindre que d'une minute en cent ans.

M. Caſſini s'eſt borné à donner le réſultat de ſes obſervations, il ſe propoſe d'en multiplier le nombre, d'y joindre celles qu'il trouvera dans les regiſtres de l'Obſervatoire, & de chercher, en comparant la variation obſervée dans la hauteur ſolſticiale du ſoleil, à celle que doit produire le mouvement de l'axe de la terre, ſi ces obſervations indiquent ou non un changement dans l'obliquité de l'écliptique.

Sur les réfractions astronomiques.

LE calcul des réfractions est une des parties les plus délicates de l'Astronomie.

La réfraction varie suivant la hauteur de l'Astre; elle est nulle au zénith; & à l'horizon, elle est la plus grande: mais, comme nous ignorons la loi de la densité des couches de l'athmosphère, nous ne pouvons déterminer celle que suit la réfraction, qu'en cherchant à la déduire des observations.

L'état de l'athmosphère influe aussi sur ce phénomène, & peut faire varier non-seulement la quantité de la réfraction, mais même la loi selon laquelle elle diminue de l'horizon au zénith; & comme la réfrangibilité des milieux dépend à la fois, & de leur densité & des principes dont ils sont composés, la réfraction peut encore être différente même pour une égale hauteur du Baromètre; enfin, toutes les circonstances égales d'ailleurs, elle varie dans les différens climats: elle varie même dans le même lieu, selon les différens points du ciel où se trouvent les astres.

Il n'a pas été possible jusqu'ici, de connoître les loix d'un phénomène aussi compliqué, & il faut se borner à saisir des résultats généraux qui puissent conduire les Astonomes dans leurs recherches, & les prémunir contre les erreurs où la réfraction pourroit les entraîner.

Il résulte des recherches de M. le Monnier, que la réfraction décroît très-rapidement dans les parties voisines de l'horizon : si pour un astre élevé de 5 minutes au-dessus de l'horizon, elle est déjà moindre de plus d'une minute ; pour un Astre élevé de 5 degrés, elle diminue d'environ 9 minutes sur 33, & n'est plus que les $\frac{3}{11}$ de ce qu'elle étoit à l'horizon.

Il en résulte encore que la réfraction horizontale est à Torneo plus grande d'environ un onzième qu'à Paris.

M. Cassini a comparé la différence de réfraction pour des astres ayant la même hauteur, mais placés, l'un au midi, l'autre au nord; ces observations sont difficiles par le concours de circonstances qu'elles exigent. Il faut que deux étoiles ayant une hauteur à-peu-près égale, soient de la première ou de la seconde grandeur pour

pouvoir être commodément obſervées, qu'elles paſſent au méridien à une diſtance aſſez grande pour que l'on puiſſe obſerver leur paſſage avec le même inſtrument, mais aſſez petite pour qu'on ne puiſſe pas craindre qu'un changement dans l'état de l'athmoſphère introduiſe des erreurs dans l'obſervation ; il faut de plus que ces étoiles puiſſent toutes deux être obſervées ſenſiblement près du zénith : mais ces deux obſervations au zénit ne peuvent pas ſe faire dans un même lieu, une des deux doit même être faite dans un autre hémiſphère: on eſt donc obligé, puiſqu'on ne peut pas les faire en même temps & de concert dans des lieux ſi diſtans, d'avoir recours à des obſervations antérieures ; ainſi, il faut choiſir des étoiles obſervées près du zénith, par le petit nombre d'obſervateurs qui ont été dans l'hémiſphère auſtral, & des étoiles dont on connoiſſe le mouvement de déclinaiſon.

M. Caſſini offre aux Aſtronomes une Table des différentes étoiles qui réuniſſent toutes ces conditions, & leur procure par-là un moyen de vérifier ce que ſes propres obſervations lui ont donné, c'eſt-à-dire, que la

réfraction est dans notre hémisphère plus grande au sud qu'au nord, dans le même lieu, au même temps, à des hauteurs égales; la différence est même trop sensible pour qu'on ne puisse pas regarder comme constant ce résultat de M. Cassini.

Sur l'éclipse horizontale du soleil, du 23 Mars 1773.

L'ÉTAT du ciel a rendu très-incertain le temps des différens phénomènes de cette éclipse, & les vapeurs produisoient une sorte d'oscillation qui tantôt augmentoit, tantôt diminuoit la grandeur de la partie éclipsée: cependant M. Messier avoit eu soin d'employer une lunette qui ne grossissoit que vingt-sept fois le diamètre, car il avoit déjà remarqué que plus les lunettes grossissent, moins les bords paroissent bien terminés. Peut-être faudroit-il avant de se déterminer, à préférer dans ce cas des lunettes qui grossissent moins, examiner si l'avantage apparent qu'elles ont alors vient des lunettes même, ou si elles le doivent seulement à ce qu'on ne peut appercevoir avec elles les oscil-

lations, ou en général les causes qui font paroître les bords des astres mal terminés, lorsqu'on observe avec des lunettes plus fortes.

Sur l'éclipse de lune du 11 Octobre 1772.

CETTE éclipse a été observée dans le même lieu par MM. Cassini fils, du Séjour & du Vaucel : leurs résultats, pour la fin de l'éclipse, different de 38 secondes : M. Cassini, qui observoit avec une lunette plus forte, est celui qui a observé la fin du dernier.

Sur l'éclipse de lune du 30 Septembre 1773.

CE volume renferme quatre observations de l'éclipse de lune du 30 Septembre.

L'une, faite à Nolon, par M. le cardinal de Luynes.

Une autre, à Saint-Sever en Normandie, par M. le Monnier.

La troisieme, au cabinet de physique de la Muette, par MM. le Gentil & Bailly :

Bailly : ces deux aſtronomes qui obſervoient, chacun à part, ont marqué la fin certaine de l'éclipſe à la même ſeconde.

La quatrieme a été faite à l'hôtel de Clugny, par M. Meſſier.

Sur l'occultation d'une étoile de l'écreviſſe par la lune du 10 Février 1773.

CETTE obſervation a été faite avec aſſez de préciſion pour que M. Meſſier croie pouvoir répondre d'une ſeconde : il avoit eu ſoin de s'aſſurer de l'heure avec la plus grande exactitude ; en comparant ſes réſultats avec ceux des calculs inſérés dans la Connoiſſance des Tems, on trouve que l'immerſion eſt arrivée 3 minutes 17 ſecondes plus tard que ne la donne la théorie, & l'émerſion ſix minutes & un huitieme.

Sur la conjonction de jupiter avec la lune.

OUTRE la conjonction de la lune & de jupiter, M. Caſſini de Thury ſe propoſoit d'examiner deux éclipſes de

ſatellites qui devoient avoir lieu dans le même tems ; mais des nuages légers, qui entouroient la lune, l'empêcherent de le faire avec exactitude : ils ne déroboient point la vue des ſatellites ; mais vus à travers les nuages, les ſatellites paroiſſoient avoir une eſpece de mouvement oſcillatoire qui, tantôt les faiſoit ſortir du champ de la lunette, tantôt les y ramenoit. M. Wallot, qui obſervoit les mêmes éclipſes au petit Luxembourg, a obſervé la même agitation.

Sur l'oppoſition de ſaturne.

M. LE MONNIER a obſervé l'oppoſition de ſaturne le 27 février 1773, & il a comparé ſon obſervation avec celle de M. Jeaurat, inſérée également dans ce volume, *pag.* 20, & une obſervation faite à Genève par M. Mallet, avec les tables des mouvemens de ſaturne du célebre Halley.

Ces tables ont été dreſſées d'après les loix de Képler, en ſuppoſant que les planetes décrivent des ellipſes dont le ſoleil eſt le foyer, avec des vîteſſes, telles que les tems ſoient comme les

aires parcourues par les rayons vecteurs; ainsi l'on y a fait abstraction des forces perturbatrices qui peuvent altérer le mouvement des planetes, l'erreur de ces tables doit faire connoître l'effet total des perrurbations : c'est ce qui a déterminé M. le Monnier à entreprendre de donner pour toutes les planetes les différences entre l'observation & les tables de Halley.

Sur la disparition de l'anneau de saturne.

L'OBSERVATION de la disparition de l'anneau de saturne est très-importante pour les astronomes, à qui elle peut servir pour perfectionner la théorie de ce corps singulier, pour s'assurer surtout si l'attraction du soleil, celle de jupiter, celle même des satellites de saturne changent la position de cet anneau.

Le tems où l'on observe sa disparition, dépend de la force & de la clarté des lunettes, de l'heure où l'on observe saturne, de l'état du ciel, de la force de la vue de l'observateur. Ainsi l'on peut encore employer cette observation pour comparer les différens instru-

mens ; & dans les obſervations délicates, cette comparaiſon devient de la plus grande importance.

Quant à la théorie de l'anneau de ſaturne, le point où l'anneau préſente au ſoleil ſa plus petite largeur, n'eſt pas le moment de la diſparition ; ce point répond plutôt au milieu de l'eſpace écoulé entre l'inſtant de la diſparition & celui de la réapparition ; & il importe moins peut-être pour la perfection de cette théorie d'obſerver avec d'excellentes lunettes, que d'obſerver les deux phénomenes avec la même lunette, & en cherchant à rendre toutes les circonſtances ſemblables.

M. Caſſini de Thury a ceſſé de voir les anſes le 30 de ſeptembre ; M. le Monnier le même jour a obſervé ſaturne parfaitement rond, M. Caſſini le fils n'a obſervé la diſparition totale de l'anneau, que le 7 octobre ; & M. Meſſier a vu les anſes juſqu'au 11 du même mois, avec la lunette de M. de Saron (1).

On trouve encore dans ce volume un mémoire dans lequel M. de la Lande explique les circonſtances où l'anneau

---

(1) Mémoires de M. Caſſini de Thury, *page 177.*

de ſaturne doit diſparoître, & celles où il doit redevenir viſible; il donne les poſitions de ſaturne & de la terre qui permettent de faire des obſervations de ce phénomene plus préciſes & plus completes; il développe enſuite les moyens de calculer ces obſervations, & de les employer à perfectionner la théorie : il diſcute les obſervations faites avant 1773. Ce mémoire avoit été lu avant l'époque de la derniere diſparition; M. de la Lande ſe propoſe de déterminer dans un autre mémoire les réſultats des obſervations qui ont été faites en 1773.

La diſparition de l'anneau de ſaturne a été précédée d'un phénomene ſingulier : les anſes préſenterent d'abord l'apparence d'un filet lumineux, ce filet a ceſſé enſuite d'être continu, & n'offroit plus qu'une ſuite interrompue de points lumineux.

M. Meſſier a obſervé & ſuivi avec ſoin ces points lumineux, lors de la réapparition de l'anneau, & alors ils précedent le moment où les anſes ne paroiſſent qu'un filet continu; il eſt le premier qui ait annoncé à l'académie ce phénomene, qui ſemble prouver que la ſurface de l'anneau a des inégalités

comme celle de la lune ; & c'eſt pour confirmer cette remarque importante, que M. Bailli a cru devoir annoncer ici qu'il avoit apperçu le même phénomene en obſervant la diſparition.

Sur les cometes.

NOUS manquons encore d'une méthode à la fois sûre & facile pour déterminer l'orbite des cometes.

Newton, qui le premier a découvert que leurs orbites étoient paraboliques, a donné deux méthodes pour trouver, d'après trois obſervations données, le parametre & la poſition du plan de ces paraboles.

Toutes deux ſont des méthodes d'approximation : dans la premiere il donne un moyen de couper la corde qui ſoutend l'arc parcouru entre la premiere & la troiſieme obſervation, de maniere que les parties ſont à très-peu-près proportionnelles aux aires parcourues, ce qui permet de ſuppoſer, ſans une erreur ſenſible, que les tems ſont proportionnels aux parties de cette corde; dans la deuxieme, il regarde l'orbite comme rectiligne, & le mouvement

comme uniforme dans l'intervalle des trois obſervations.

La premiere hypotheſe demande que les obſervations ſoient à peu-près à diſtances égales, & la deuxieme demande qu'elles ſoient très-voiſines; il en réſulte que de petites erreurs dans les obſervations peuvent en occaſionner de grandes dans la détermination des élémens de l'orbite : d'ailleurs on ne peut la ſuppoſer rectiligne, & parcourue d'un mouvement uniforme, ſans négliger des quantités du même ordre que celles qu'on admet dans le calcul, & l'on eſt expoſé par conſéquent à des erreurs inévitables. C'eſt ce qu'a remarqué M. de la Place, en examinant analytiquement cette méthode ; car c'eſt l'analyſe ſeule qui peut mettre en état de prononcer ſur la légitimité des ſuppoſitions que l'on eſt obligé de faire dans les méthodes d'approximation.

Les difficultés de la premiere méthode de Newton ont effrayé tous les aſtronomes. Pluſieurs grands géometres ſe ſont occupés du même problême depuis Newton ; mais les moyens qu'ils ont propoſés juſqu'ici ont eu le ſort de cette premiere méthode de Newton ; & quelques-uns ont cru auſſi devoir employer

l'hypothefe rectiligne pour parvenir à une premiere approximation ; ainfi l'on peut dire que l'on n'a encore aucune folution de ce problême, du moins aucune folution qu'on puiffe employer dans la pratique, fans être ni expofé à de grandes erreurs, ni obligé de faire des opérations trop difficiles & trop longues.

Les quantités que l'on cherche, font données cependant par des équations algébriques qu'il eft facile de trouver, on peut éliminer les inconnues, parvenir à l'équation finale, & en tirer une valeur approchée d'une des quantités cherchées. Le problême n'a donc véritablement d'autre difficulté que l'énorme longueur des calculs ; mais c'en eft une fi grande, que jufqu'ici perfonne n'a ofé effayer de trouver par la méthode directe l'orbite d'une seule comete. Remarquons cependant que fi, au lieu de déterminer l'orbite par trois obfervations feulement, on veut en employer un plus grand nombre, il devient beaucoup plus aifé de trouver une méthode commode pour la pratique ; que même on peut, fans beaucoup d'inconvéniens, employer alors pour une premiere approximation des obfervations qui n'au-

roient pas la plus grande précision, & qu'on ne manque point de méthodes pour corriger par des approximations successives les premieres valeurs trouvées. Or il est très-rare que l'on n'ait que trois observations d'une comete ; il faudroit qu'on ne l'eût vue que pendant une partie presque infiniment petite de son orbite, & alors, quelque méthode qu'on prenne, l'erreur des observations, même les plus précises, suffit pour laisser une grande incertitude dans les élémens de l'orbite ; ainsi l'on peut se passer presque toujours dans la pratique de la méthode qui n'emploie que trois observations : cependant, comme celle-ci seroit toujours préférable à toute autre, les tentatives que l'on fait pour la perfectionner sont toujours très-intéressantes ; il faut aussi compter pour beaucoup le plaisir de vaincre des obstacles que les efforts de plusieurs géometres du premier ordre n'ont pu encore surmonter ; & c'est d'ailleurs une espece de tache pour la géométrie, que d'être obligé de demander aux observateurs un plus grand nombre de données qu'il n'en faut réellement pour résoudre le problême.

Il n'est donc pas étonnant de voir les

géometres & les aſtronomes s'occuper à l'envi de cette queſtion.

M. de la Lande, pour rendre plus facile l'uſage de la méthode de fauſſe poſition qu'il a développée dans ſon Aſtronomie, avoit beſoin d'avoir des tables qui contînſſent pour une parabole dont la diſtance au périhélie eſt donnée, la valeur des rayons vecteurs répondans à une diſtance du paſſage au périhélie d'un nombre donné de jours. Il donne ici ces tables depuis une diſtance du périhélie égale à la dixieme partie de la diſtance moyenne de la terre au ſoleil, juſqu'à une diſtance au périhélie égale à la diſtance de la terre au ſoleil plus deux dixiemes. Les cometes plus éloignées auroient un mouvement très-lent, ſeroient vues très-long-tems, & par conſéquent leurs orbites ſeroient plus aiſées à déterminer.

Dans une autre partie de ſon mémoire, M. de la Lande traite des cometes qui peuvent approcher de la terre. Le ſeul titre de ce mémoire avoit répandu une terreur panique; peut-être cette terreur venoit-elle en grande partie du ſens différent qu'a cette expreſſion, *il n'eſt pas impoſſible*, dans l'uſage ordinaire ou dans les ſciences;

dans l'usage ordinaire, elle signifie seulement qu'une chose est peu probable; dans les sciences, elle signifie que son impossibilité physique ou mathématique n'est pas démontrée. Ainsi lorsque les astronomes ont dit qu'il n'étoit pas impossible qu'une comete vînt choquer la terre ou en approchât, du moins assez près pour occasionner de grands bouleversemens, ils ont entendu que, vu l'ignorance où nous sommes du tems précis du retour des cometes, du dérangement que l'attraction des planetes ou celle des autres cometes peuvent causer dans l'orbite de chacune, & même du nombre des cometes dont peut-être nous n'avons encore observé qu'une petite partie; nous ne pouvons prononcer avec certitude que la terre n'a rien à craindre de l'approche ou même du choc des cometes. En effet il y en a quelques-unes qui passent très-près de l'orbite terrestre; un léger dérangement dans leurs orbites peut les en rapprocher aussi-bien que les en éloigner; & comme on ignore le tems de leur retour, on ne peut pas assurer non plus que la terre ne se trouvera point alors dans un point de son orbite très-voisin de celui

où peut paſſer la comete ; mais ſi on calcule la probabilité que cet événement aura lieu, on la trouve ſi petite, & la probabilité qu'il n'aura jamais lieu ſi approchante de la certitude, qu'on peut, en employant ce mot *impoſſible*, dans le ſens du langage ordinaire, dire hardiment que la rencontre d'une comete avec la terre eſt impoſſible, & que nous n'avons rien à craindre de ces aſtres.

A la vérité, ces calculs n'auroient pu être entendus de ceux que les cometes avoient effrayés ; mais heureuſement ils n'en ont pas eu beſoin pour ſe raſſurer. Les perſonnes dont la frayeur avoit été la plus vive, ont été les premieres à ceſſer de craindre, parce qu'elles ont été les premieres à oublier qu'il exiſtât des cometes ; car c'eſt un bienfait de la nature que les imaginations les plus foibles ſoient auſſi les plus légeres, & que plus elles ſont promptes à ſe frapper de dangers imaginaires, plus il eſt facile de les en diſtraire.

M. de la Lande donne dans ſon Mémoire une table de la diſtance de chaque comete à ſon nœud, & au plan de l'écliptique lorſque ſa diſtance au ſoleil eſt égale au rayon de l'orbite terreſtre ; & il y ajoute d'autres tables calculées

par M. Prosperin, qui contiennent la plus petite distance de chaque comete à l'orbite de la terre, la distance de la comete au nœud, & celle de la terre au nœud lorsque la comete étoit dans ce point, le tems où la comete y a passé, & celui où la terre s'est trouvée dans le point de son orbite le plus voisin.

M. Messier a donné dans ce volume les observations de deux cometes qu'il a découvertes en 1766, la premiere n'a été visible que pendant huit jours, & la seconde que pendant cinq; le mouvement de la premiere étoit rétrograde; celui de la seconde étoit direct. M. Pingré a déterminé les élémens de l'orbite parabolique de ces cometes, d'après les observations de M. Messier; l'on trouve dans ce volume une table des différences entre la théorie & l'observation pour la seconde comete; la table semblable pour la premiere a été insérée dans le *tome VI des savans étrangers*: pour évaluer d'après cette comparaison l'exactitude des élémens, il faut comparer les mouvemens de la comete en longitude & en latitude donnés par l'observation, avec ces mêmes mouvemens donnés par la théorie pendant l'intervalle de deux observations; ainsi

pour la ſeconde comete, on trouvera pour la latitude la plus grande différence de plus de 4 minutes, pendant que la latitude de la comete n'a varié que d'un degré ; & pour la longitude la plus grande différence de plus de 4 minutes encore ſur un degré & demi.

Ces différences ſont beaucoup moins conſidérables pour la premiere de ces cometes ; pour un mouvement en longitude de 50 minutes, les plus grandes différences ne ſont que de 100 ſecondes, & de 70 ſecondes pour un mouvement de 37 minutes en latitude : auſſi cette comete avoit-elle été obſervée pendant un eſpace de tems deux fois plus grand.

M. Meſſier donne non-ſeulement la longitude & la latitude de la comete, telles qu'il les a conclues en les comparant aux étoiles, mais il a ſoin de marquer immédiatement la diſtance obſervée entre la comete & chaque étoile, afin que ſi l'on vient un jour à déterminer l'aſcenſion droite & la déclinaiſon de ces étoiles avec plus d'exactitude, on puiſſe également corriger les poſitions de la comete qui en ont été déduites.

Sur un voyage fait à bord de la frégate la Flore.

(1) DANS les inſtructions données à MM. de Verdun, de Borda & Pingré, le gouvernement les chargeoit, non-ſeulement d'examiner les différens inſtrumens deſtinés à trouver la longitude, mais auſſi de ne négliger aucune des obſervations utiles à la navigation, que leur voyage les mettroit à portée de faire.

Des inſtrumens qui peuvent être employés pour la détermination de la longitude, les uns ſervent à meſurer le tems, les autres à faire des obſervations aſtronomiques, d'autres enfin ſont deſtinés ſeulement à mettre les obſervateurs & les inſtrumens à l'abri des mouvemens que le vaiſſeau leur imprime ſans ceſſe, & qui mettent obſtacle à l'exactitude des obſervations : les ſavans voyageurs avoient embarqué avec eux de toutes ces eſpeces d'inſtrumens.

Pour ſavoir juſqu'à quel point on

(1) Voyez les Mémoires.

pourroit compter ſur l'exactitude des montres marines, il falloit non-ſeulement connoître l'erreur totale de ces inſtrumens pour le voyage entier; mais déterminer à chaque relâche la quantité dont les montres avoient avancé ou retardé depuis la relâche précédente; il falloit déterminer ces quantités d'abord abſolument, & enſuite les corriger, en ayant égard aux tables de correction données par les Auteurs des montres pour les différentes températures, & même à l'accélération ou au retardement moyen que des obſervations faites à terre, pouvoient avoir fait remarquer dans chaque montre.

La préciſion que juſqu'ici l'on avoit exigée des montres marines, étoit de donner l'heure avec moins de quatre minutes d'erreur en deux mois; erreur qui en produiroit une d'un degré en longitude. D'après cette condition, les Académiciens ont partagé le tems entier de leur voyage en eſpaces de ſix ſemaines environ, au bout de chacun deſquels ils ont pu déterminer immédiatement la longitude du lieu où ils ſe trouvoient, & connoître par-là l'erreur des montres, durant cet eſpace; dans trois de ces montres, cette erreur

a été beaucoup moindre que de trois minutes, & la précision beaucoup plus grande qu'on ne l'avoit exigée, & que les Auteurs mêmes des montres ne l'avoient promise. De ces trois montres, deux étoient de M. Leroy; elles concouroient pour le prix de l'Académie, & l'une d'elles l'a obtenu; la troisieme étoit de M. Berthoud : elle n'avoit point concouru.

L'octant de Hadley est destiné à mesurer la distance angulaire des deux objets, en réunissant leurs images au même point; on voit directement l'un des objets, & l'on apperçoit l'image de l'autre réfléchie par un miroir : l'angle d'inclinaison qu'il faut donner à ce miroir pour que les deux images se joignent, donne l'angle de la distance de deux objets. Ainsi, l'on peut, au moyen de cet instrument, voir à la fois les deux points dont on mesure la distance, condition indispensable, soit lorsque ces objets se meuvent, soit lorsque l'observateur lui-même ne peut être regardé comme fixe.

Le mégametre de M. de Charnieres remplit cette même condition en réunissant aussi les images des objets, mais il emploie un autre moyen: on voit

chaque objet à travers un objectif différent, & comme ces deux verres ont un même foyer lorsque les deux images des objets se réunissent à ce point, & par conséquent l'angle de la distance des deux objectifs sur le limbe de l'instrument, donne l'angle de la distance des objets.

Il résulte des observations faites à bord de *la Flore*, avec ces instrumens, que l'octant de Hadley donne les mesures que l'on cherche avec moins d'une minute d'erreur lorsque les circonstances ne sont pas trop défavorables; l'accord de cinq de ces octans de différentes dimensions, faits par cinq constructeurs différens, & employés par des observateurs qui ne se communiquoient point leurs résultats, ne peut laisser aucun doute sur la certitude de cette conclusion.

Le seul mégametre qui eût été embarqué, n'étoit pas divisé avec assez d'exactitude, & le peu de précision des observations pour lesquelles on l'a employé, ne doit point nuire au mérite de l'instrument en lui-même: cependant les Académiciens ont trouvé qu'il étoit susceptible de quelques corrections avantageuses; ils indiquent ces corrections

après lesquelles il paroît qu'on pourra compter sur l'exactitude de cet instrument, qui cependant aura toujours besoin d'être exécuté par des mains habiles.

Nous n'avons parlé ici que des instrumens dont les Académiciens or· pu rendre un compte avantageux. Nous renvoyons pour les autres au Mémoire même. Les détails des moyens qui n'ont point réussi n'intéressent que ceux qui peuvent puiser dans ces moyens mêmes des idées plus heureuses; mais il suffit aux autres de connoître ce qui est utile.

Les réflexions des Académiciens sur les différentes méthodes employées pour déterminer la position du vaisseau, ne sont pas moins importantes: ils ont examiné les méthodes proposées par les Astronomes pour trouver la latitude. Ces méthodes ont toutes en elles-mêmes un égal degré d'exactitude; mais on sent qu'il faut exclure toutes celles qui exigent ou des observations trop précises, ou une connoissance rigoureuse du tems, ou des calculs trop compliqués; car il n'est pas seulement ici question d'avoir de bonnes méthodes, il faut des méthodes que l'on puisse em-

ployer dans un vaiſſeau toujours agité ; & qui change continuellement de lieu ; il faut que ces méthodes puiſſent être calculées en peu de tems, & par tous les marins.

Nos Académiciens accordent la préférence à deux méthodes ; l'une qui emploie des obſervations de la hauteur du ſoleil, & qui eſt détaillée dans le Nautical Almanac ; l'autre où l'on ſe ſert d'obſervations d'étoiles, & dont on peut s'inſtruire dans les Mémoires de l'Académie, *années 1736 & 1770.*

Quant à la détermination des longitudes, quelque parfaites que ſoient les montres marines, elles ont néceſſairement beſoin, au bout d'un certains tems, d'une nouvelle vérification : ainſi, dans les voyages de long cours, ſi l'on n'a pu, dans les divers attérages, obſerver de nouveau la marche de ces montres, il ſeroit imprudent de s'y fier abſolument.

Des obſervations bien faites avec l'octant ou avec le mégametre, pourront faire trouver la longitude avec plus de certitude : au reſte, ce ne ſera qu'en multipliant les obſervations, en variant les méthodes, en embarquant deux montres ſur le même vaiſſeau ; que,

ſi tout eſt d'accord, on pourra compter ſur l'exactitude du réſultat.

Tous les marins conviennent de l'imperfection de l'inſtrument connu ſous le nom de Loch; dans la rigueur on ſuppoſe que cet inſtrument qui flotte ſur l'eau, demeure immobile, & l'on meſure le chemin du vaiſſeau dans une minute, par exemple, en prenant la longueur de la corde que le loch a devidée.

Il eſt aiſé de voir combien cette ſuppoſition eſt inexacte, & que néceſſairement le loch doit ſe rapprocher du vaiſſeau: auſſi dans la pratique, eſt-on convenu en général d'augmenter d'environ un vingt-deuxieme la meſure que donne cet inſtrument.

Les courans ſont une autre cauſe d'erreur abſolument variable, & qu'aucune correction ne peut réparer. Des obſervations exactes ont prouvé à nos Académiciens, que les erreurs que donnoit le loch avec la correction ordinaire d'un vingt-deuxieme étoient encore très-conſidérables, mais tantôt en plus, tantôt en moins, ſuivant la différente direction du courant; qu'aucune correction moyenne ne pouvoit remédier à cette erreur, & qu'ainſi cet

instrument ne pouvoit servir que pour des estimes grossieres.

On ne connoît pas avec assez d'exactitude la déclinaison de l'aiguille aimantée aux différens points du globe, pour employer immédiatement la boussole, & l'on a besoin de déterminer souvent sa déclinaison, par des observations astronomiques. Si ces observations se font à l'horizon, les réfractions peuvent causer une erreur très-sensible; ainsi il faudroit, au lieu du compas de mer ordinaire, se servir d'un compas azimutal.

On a observé déjà qu'il faut avoir soin de placer les deux compas de mer, qui sont ordinairement sur chaque vaisseau assez loin l'un de l'autre pour qu'ils soient au delà de leur sphere d'activité.

Les aiguilles de ces compas sont souvent très-foibles, & alors elles ne peuvent servir à des opérations un peu précises. Les académiciens en attribuent la cause en partie à l'usage de déposer ces instrumens dans un même lieu lorsqu'ils sont à terre, sans avoir soin de les y ranger par files dans la direction du méridien magnétique, & de placer les files de maniere qu'elles ne puissent agir l'une sur l'autre.

Nous ajouterons ici que peut-être ces précautions feroient insuffisantes: les changemens qu'éprouve la force magnétique dépendent de tant de causes encore inconnues, qu'il paroîtroit nécessaire de ne jamais embarquer de compas de mer, sans avoir mesuré de nouveau la force de l'aiguille, & l'avoir retouchée si cette force a changé.

Tels sont les principaux résultats de cet important voyage.

Il montre à quel point l'art de la navigation s'est perfectionné, & combien les progrès de l'astronomie & de la physique ont contribué à sa perfection; mais on voit également combien il a besoin encore que les sciences fassent de nouveaux progrès. En général, dans les arts, les progrès de la pratique ont suivi ceux de la théorie, & souvent même ils ne les ont suivis que de fort loin. Cette observation, qu'il seroit aisé de prouver en suivant l'histoire des différens arts, pourra paroître un paradoxe. On aime à élever la pratique au-dessus de la théorie, parce que l'on est plus humilié de reconnoître dans les autres une supériorité d'esprit, qu'une supériorité d'adresse ou de patience : d'ailleurs le tems n'est pas éloigné où l'on

confondoit les obſervateurs & les praticiens, où on n'entendoit en phyſique, par le nom de théorie, que des hypotheſes romaneſques ou des ſyſtêmes bâtis ſur des définitions de noms.

Dans preſque toute les parties des ſciences, la théorie eſt ſans doute peu avancée; mais la pratique des arts l'eſt encore moins. Ceux qui ne connoiſſent les arts que par leurs productions, ou qui en les étudiant ſuperficiellement, n'ont vu que cette foule de moyens ſimples & ingénieux qu'offrent les détails de preſque tous les arts, admirent le degré de perfection où ils ſont parvenus: mais pour peu qu'on veuille les approfondir, on voit bientôt combien la pratique en eſt encore incertaine, défectueuſe & peu éclairée: ſi l'on cherche à remédier à ce défaut, on voit, dès le premier pas, combien on a beſoin de la théorie, & l'on ſent que rejetter la théorie comme inutile pour ne s'appliquer qu'à des choſes uſuelles, comme on l'a répété tant de fois, c'eſt préciſément propoſer de retrancher les racines d'un arbre, ſous prétexte qu'elles ne portent point de fruit.



GÉOGRAPHIE.

GÉOGRAPHIE.

Sur la longitude & la latitude de Pondichéry.

POUR parvenir à déterminer la longitude de Pondichéry, M. le Gentil avoit raſſemblé un très-grand nombre d'obſervations d'éclipſes de ſatellites; mais, à ſon retour en Europe, il n'a trouvé qu'une ſeule obſervation d'éclipſe correſpondante aux ſiennes, du moins parmi celles qui ont été faites dans des lieux dont la longitude eſt connue; cependant comme la différence entre l'intervalle des éclipſes obſervées eſt peu conſidérable, & qu'alors on peut, ſans beaucoup d'erreur, ſe ſervir des tables, M. le Gentil a eu recours à ce moyen; & la longitude moyenne qu'il déduit de toutes ces obſervations lui donne la différence des méridiens entre Paris & Pondichéry, de 5 degrés 10 minutes 6 ſecondes; une ſeule obſervation s'éloigne de 43 ſecondes en plus, de ce réſultat moyen, & une ſeule de 23 ſecondes en moins; enfin la com-

paraiſon faite avec l'obſervation immédiate ne differe de ce réſultat moyen que de 12 ſecondes & demie.

Quant à la latitude, M. le Gentil la fixe à 11 degrés 41 minutes 55 ſecondes boréale : il a eu ſoin, dans cette détermination, de tenir compte de l'erreur de ſon quart de cercle qu'il a vérifié avec ſoin ſur des objets terreſtres, & de la réfraction qu'il a déterminée par une ſuite d'obſervations qui feront le ſujet d'un autre mémoire. La table des réfractions de M. Bouguer, telle qu'elle eſt imprimée dans les inſtitutions aſtronomiques, lui a paru s'accorder davantage avec l'obſervation, que celle de M. de la Caille : ſans doute, obſerve, M. le Gentil, cette derniere eſt exacte pour Paris ; mais elle donne les réfractions trop fortes pour Pondichéry, pays ſitué ſous la Zone torride, & où, par conſéquent, la force réfringente de l'atmoſphere eſt ſenſiblement plus petite.

Sur la carte de Méſopotamie.

(1) POUR dreſſer la carte d'un pays où les poſitions des différens lieux n'ont

(2) Voyez les Mémoires.

pas été fixées par des opérations géométriques, mais où l'on connoît ſeulement certains points principaux déterminés par des obſervations aſtronomiques, il faut chercher à y rapporter les autres points en combinant les meſures itinéraires données par les différens voyageurs, & alors une erreur en latitude dans la poſition d'un ſeul lieu ſuffit pour donner à une carte entiere une diſpoſition toute différente de celle qu'elle devroit avoir.

Le mémoire de M. d'Anville en fournit un exemple frappant : il a trouvé que la latitude de la ville de l'ancienne Charrès étoit plus méridionale d'un degré ſur les cartes, que ne la donnoient les obſervations d'al-Battani, aſtronome arabe, que nous avons déguiſé ſous le nom d'Albategnius. Il a conſtruit une carte nouvelle, en rendant à Charrès ſa vraie poſition, & il ſuffit de jetter les yeux ſur les deux cartes pour voir combien la poſition, la grandeur, la forme de la Méſopotamie & des provinces voiſines avoient été altérées par cette erreur ſur la poſition d'une ſeule ville.

MÉCHANIQUE.

Sur le cintrement & le décintrement des ponts.

(1) UNE voûte ne peut être en équilibre tant que ſa clé n'eſt pas poſée : il faut donc, juſqu'à ce moment, la ſoutenir par un aſſemblage de charpente terminé par une courbe égale à celle de la voûte. L'effort que le poids de différens vouſſoirs exerce ſur ce cintre, tend à en faire remonter la partie ſupérieure.

Il eſt donc néceſſaire, pour lui conſerver ſa courbure, de placer au haut du cintre un poids qui faſſe équilibre avec l'effort de la voûte : on ſent que ce poids doit varier ſelon la grandeur de la voûte, ſa courbure, la peſanteur des vouſſoirs ; il doit varier auſſi ſelon que la conſtruction de la voûte eſt plus ou moins avancée.

Lorſqu'une voûte n'eſt pas abſolument en équilibre, & il eſt impoſſible dans la pratique d'atteindre à ce point : ſa partie la plus élevée tend à deſcen-

(1) Voyez les Mémoires.

dre, & par conséquent à séparer les voussoirs par leur extrémité supérieure : les parties les plus basses de la voûte tendent au contraire à se relever, & par conséquent à séparer les voussoirs par leur extrémité inférieure : la voûte la mieux construite éprouvera donc un mouvement lors du décintrement, & il est important d'exécuter cette opération, de maniere que le mouvement de la voûte ne lui fasse rien perdre de sa solidité.

M. Perronnet propose de commencer le décintrement par le bas, & de le faire à plusieurs reprises, en laissant chaque fois à la partie supérieure de la voûte le tems d'exercer son action sur le cintre; par ce moyen la clé descendra très-lentement; son mouvement s'exécutera à plusieurs reprises, & l'on n'aura point à craindre que l'accélération de ce mouvement ne vienne à produire une force capable de nuire à la solidité de la voûte.

Mais ce mouvement ne peut se faire sans altérer la courbure de la voûte, on voit donc qu'il se présente ici plusieurs problêmes intéressans, qui n'ont pas encore été résolus, du moins comme il seroit à desirer qu'ils le fussent pour

la perfection de l'art & pour celle de la théorie.

1°. Déterminer les poids qu'il faut placer ſur le cintre, pour que l'action de la voûte, pendant ſa conſtruction, n'altére pas la figure du cintre.

2°. Trouver le point qui ſépare la partie de la voûte, où les vouſſoirs tendent à ſe ſéparer par la partie ſupérieure de celle où ils tendent à ſe ſéparer par la partie inférieure.

3°. Trouver quelle courbe il faut donner à une voûte, lorſqu'on la conſtruit, pour qu'elle prenne, après le décintrement, la courbure demandée.

M. Perronnet n'a point tenté de réſoudre ces problêmes par la théorie; mais les obſervations qu'il a eu occaſion de faire ſur des voûtes de cent pieds & même de cent vingt pieds, l'ont mis à portée de donner des regles de pratique qui peuvent devenir très-utiles, lorſqu'il s'agira de conſtruire des voûtes ſolides & d'une grande étendue. Ces obſervations pourront d'ailleurs ſervir à confirmer la théorie : ou même ſi, comme il n'arrive que trop ſouvent dans les queſtions de mécanique, l'impoſſibilité de réſoudre les problêmes d'une maniere rigoureuſe, par les méthodes

connues, obligeoit à recourir à des principes hypothétiques, ces mêmes observations pourroient être utiles, soit pour s'assurer si les hypotheses sont d'accord avec la nature, soit pour les rectifier.

Sur la filature des soies.

(1) M. DE VAUCANSON ne s'occupe dans ce mémoire que du tirage des soies: il s'agit dans cette opération de séparer du cocon un fil d'une ténuité extrême, replié sur lui-même une infinité de fois, & dont les différens points où il se croise sont collés ensemble par une matiere visqueuse.

Il faut que les cocons trempent continuellement dans une eau d'un degré de chaleur approchante de celui de l'eau bouillante, parce qu'à une chaleur plus foible, les fils se détachent moins facilement, sont par conséquent plus exposés à se casser, ou que, si on les laisse séjourner dans l'eau trop long-tems, la qualité de la soie diminue. Il faut que

---

(1) Voyez les Mémoires.

cette eau ait une chaleur conſtante, pour que toute la ſoie reçoive le même degré de préparation : il faut que l'on puiſſe renouveller l'eau à volonté, parce que les matieres dont elle ſe chargeroit au bout d'un long tems, pourroient altérer la ſoie. Il faut ménager le jour de maniere que les tireuſes puiſſent bien voir les fils, ſans que cependant une lumiere trop vive fatigue leurs yeux.

La conſtruction des hangars à tirer la ſoie n'a aucun de ces avantages; ils ont de plus l'inconvénient d'être expoſés à la fumée ; le vent qui circule dans ces hangars entiérement ouverts d'un côté, caſſe ſouvent les fils ; l'humidité de l'air mouille ces fils lorſqu'ils ſont placés ſur le gindre, les colle & les expoſe à être caſſés en les devidant.

M. de Vaucanſon propoſe une conſtruction de hangars & de fourneaux qui remédie à tous ces inconvéniens : à côté des hangars il place un ſéchoir, précaution néceſſaire, parce que la ſoie ſe criſpe, ſi on la devide avant qu'elle ſoit ſeche; & que ſi on l'abandonne ſur les gindres dans les hangars, juſqu'à ce qu'elle ſoit ſeche, elle eſt expoſée à s'y altérer.

Les hangars de M. de Vaucanſon ont

donc l'avantage de procurer une meilleure ſoie, d'être plus économiques & plus ſains; ce dernier objèt a été trop négligé juſqu'ici dans la plupart des grands travaux. Le peuple eſt content, pourvu qu'il vive; dès qu'il peut mettre ſa famille à l'abri des premiers beſoins, il compte pour peu de paſſer ſes jours dans la ſouffrance, ou de les abréger. Les entrepreneurs de manufactures ſont plus occupés du ſoin d'augmenter l'intérêt de leurs avances, que de la ſanté de leurs ouvriers: ils ignorent que les dangers de ces ouvriers entrent néceſſairement dans le prix de la main-d'œuvre, & qu'en rendant les travaux plus ſains, ils les rendroient moins chers.

C'eſt aux phyſiciens, amis de l'humanité, à éclairer les manufacturiers ſur leurs vrais intérêts, à leur montrer le mal, à leur en indiquer les remedes: on ſait à quelles maladies cruelles étoient expoſées les tireuſes des métiers de Lyon, avant qu'un citoyen eſtimable par ſes vertus & par ſes talens pour la mécanique, M. de la Salle, eût trouvé les moyens de les en préſerver.

OUVRAGES
PRÉSENTÉS
A L'ACADÉMIE.

L'ACADÉMIE avoit propoſé pour le ſujet du prix de l'année 1773, *de déterminer la meilleure maniere de meſurer le tems à la mer.*

Ce prix étoit double & avoit été remis, afin de donner aux concurrens le tems néceſſaire pour faire éprouver à la mer, dans des voyages d'aſſez long cours, les montres, pendules ou inſtrumens qu'ils pouvoient ſoumettre au jugement de l'académie.

D'après cette épreuve faite avec ſoin ſur la frégate *la Flore*, dans un voyage d'une année, l'académie a adjugé ce prix à M. le Roy, horloger du Roi, de l'académie d'Angers; il avoit déja remporté le prix ſur le même ſujet, en 1769. De trois montres qu'il a préſentées au nouveau concours, les deux qu'il a données comme les plus exactes,

non-ſeulement ont paru avoir une marche beaucoup plus réguliere que les autres montres ou pendules qui ont concouru ; mais de plus, elles ont donné la longitude à moins d'un quart de dégré en ſix ſemaines ; & dans les cas même où leur mouvement a été dérangé par un accident particulier & imprévu, elles ont donné la longitude à moins d'un degré près en deux mois : cette préciſion a paru très-ſuffiſante pour donner le prix à l'auteur.

Parmi les autres montres ſoumiſes au concours, il en eſt une de M. Arſandeaux, horloger, dont la ſuſpenſion a paru ingénieuſe & très-propre à arrêter l'effet des grands mouvemens du navire.

L'académie n'a pas cru devoir laiſſer ignorer au public, qu'une autre montre, déſignée par *n°. 8*, & éprouvée auſſi par ordre du Roi, ſur la frégate *la Flore*, a paru mériter beaucoup d'éloges par la régularité de ſa marche : mais l'auteur ayant expreſſément déclaré qu'il ne jugeoit pas à propos de concourir, & n'ayant point d'ailleurs fait connoître la conſtruction de ſa montre, l'académie a cru devoir s'abſtenir d'en porter aucun jugement relativement au prix.

Elle a proposé pour le sujet du prix de 1775 la question suivante :

Quelle est la meilleure maniere de fabriquer les aiguilles aimantées, de les suspendre, de s'assurer qu'elles sont dans le vrai méridien magnétique, enfin d'expliquer leurs variations diurnes régulieres !

L'académie avoit proposé au mois de juillet 1766 un prix extraordinaire de douze cens livres, donné par le Roi, & dont l'objet étoit de perfectionner l'espece de cristal nécessaire à la construction des lunettes achromatiques : n'ayant point été contente de ce qui lui fut alors envoyé pour cet objet, elle prolongea le tems du prix qu'elle avoit remis jusqu'à cette année 1773.

Quoique ces délais aient produit des ouvrages intéressans, cependant elle n'a reçu aucune piece qui ait parfaitement rempli ses vues, elle a cru devoir remettre encore, pour la derniere fois, ce prix à pâques 1774.

L'ÉDITION françoise des œuvres de M. Franklin, faite par M. Barbeu du Bourg, est la collection la plus complette qui ait paru jusqu'ici de ses re-

cherches fur la phyfique. Plus de la moitié de cet ouvrage a l'électricité pour objet : on fait avec combien de fuccès M. Franklin a cultivé cette partie de la phyfique ; nous ne rendrons point compte ici de fes découvertes fur les deux efpeces d'électricité, de fon analyfe de la bouteille de Leyde, de fes obfervations fur l'électricité des nuages, ni d'aucun des objets qui ont été traités dans fes premieres lettres, puifque ces lettres ont été traduites en françois par M. d'Alibart, dès 1756.

On trouve ici des obfervations nouvelles fur l'électricité de la tormaline. M. Franklin prouve par des expériences qu'un des côtés de cette pierre eft électrifé pofitivement, tandis que l'autre l'eft négativement ; un léger degré de chaleur fuffit pour l'électrifer. M. Franklin propofe dans une autre lettre une fuite d'expériences propres à vérifier, fi la commotion de la torpille & de l'anguille de Surinam eft une commotion électrique : ces expériences ont été faites d'abord fur l'anguille de Surinam, & depuis fur la torpille à la Rochelle par M. Valsh, & il eft maintenant bien prouvé que les phénomenes que préfentent ces poiffons, font des

phénomenes électriques ; l'anguille de Surinam a donné même à M. Valsh des étincelles visibles.

Voilà donc deux especes de corps, l'un tiré du regne animal, l'autre du regne minéral, qui ont une électricité naturelle ; la tormaline conserve son électricité, & peut même la reprendre tant qu'elle a un certain degré de chaleur ; la torpille & l'anguille de Surinam ne l'ont que lorsqu'elles sont vivantes, elles la perdent en grande partie lorsqu'elles languissent, il paroît qu'elles peuvent s'en épuiser, la reprendre ensuite par le repos, que même cette propriété dépend jusqu'à un certain point de leur volonté, soit qu'elles puissent acquérir de l'électricité à leur gré, soit qu'elles puissent en suspendre l'effet.

On ignore également la maniere dont la tormaline & celle dont les torpilles acquierent l'électricité ; cette maniere n'a rien de commun avec les procédés de l'électricité artificielle ; & l'observation de ces faits nous conduira peut-être un jour à mieux connoître ce que c'est que l'électricité, & comment les corps peuvent acquérir cette propriété.

M. Franklin a fait des recherches sur la facilité plus ou moins grande qu'ont à se charger d'électricité, ou différentes especes de verre, ou le même verre dans différens états. Le verre perd, en s'échauffant, une partie de la propriété qu'il a de se charger d'électricité ; du verre mince fortement échauffé devient même conducteur. Cette observation n'est pas isolée ; l'eau qui est un conducteur d'électricité, cesse de l'être à un degré de froid, à la vérité beaucoup plus fort que celui de la glace, & ce changement ne tient point au changement de forme à son passage de l'état de fluide à celui de solide. Ce phénomene est-il général, ou du moins commun à un très-grand nombre de corps ? L'analogie porte à le croire ; mais l'analogie, si utile pour indiquer au Physicien les questions qu'il doit examiner, lui faire, pour ainsi dire, pressentir les vérités, lui présenter un systême d'expériences propres à les prouver, le conduire dans l'analyse des faits nouveaux : l'analogie n'est plus qu'un guide infidele, lorsqu'on veut employer comme une preuve ce qui n'est réellement qu'un moyen de trouver des preuves.

Dès qu'une substance, en passant par

différens degrés de chaleur paſſe de l'état de matiere, capable de ſe charger d'électricité à celui de conducteur, il eſt naturel de penſer qu'il y a un degré où elle n'a abſolument ni l'une ni l'autre de ces propriétés, & ſi ce degré a quelque latitude, ſi on trouvoit une ſubſtance qu'on pût conſerver facilement à ce degré, peut-être en pourroit-on tirer un parti utile dans quelques recherches ſur l'électricité; elle ſeroit dans les expériences d'électricité ce que ſont, dans les expériences chymiques, les ſubſtances apyres.

Ce recueil contient des morceaux très-précieux ſur la maniere de préſerver les édifices de la foudre. Une maiſon ſur laquelle on avoit placé un conducteur, a été expoſée à un orage violent, on a obſervé que la pointe de la barre de fer avoit été fondue, & cependant que la maiſon avoit été préſervée : cette barre n'étoit point continue, mais formée de pluſieurs pieces unies par des crochets, l'extrémité de ces crochets, avoit été auſſi fondue, ce qui prouve combien la continuité du conducteur eſt un objet important : enfin on vit une grande lumiere à la

partie inférieure du conducteur, les parties voisines de la maison furent ébranlées, ce qui montre qu'il faut faire descendre le conducteur ou jusqu'à l'eau, ou du moins jusqu'au point où la terre conserve son humidité dans tous les tems.

M. Franklin a fait devant la Société royale des expériences pour établir la nécessité de terminer les conducteurs en pointes, & de les élever de maniere que les corps mousses, placés à côté, ne nuisent pas à l'effet de ces pointes.

Ces expériences forment une démonstration, autant que ce mot peut s'appliquer à des vérités physiques; elles avoient été faites à l'occasion du projet de préserver de la foudre les magasins à poudre de Purfleet, on a suivi, dans l'exécution, les idées de M. Franklin; mais malheureusement on a négligé cette continuité du conducteur si nécessaire, & le bâtiment sur lequel l'appareil a été placé vient d'être frappé du tonnerre, précisément au point où le conducteur étoit interrompu; en sorte que cet accident a servi à donner une preuve de plus de la bonté de la méthode proposée par M. Franklin.

Le reste du recueil de M. Franklin

embraſſe différentes matieres de phyſique, ſur leſquelles, entraîné par des occupations qui lui ont mérité un autre genre de gloire, il n'a pu jetter qu'un coup-d'œil rapide.

On y trouve quelques *eſſais de quarrés & de cercles magiques*, eſpece de jeu à la vérité, mais qui (fût-il à jamais abſolument inutile, ce qui n'eſt rien moins que prouvé) a du moins ſur les autres jeux l'avantage d'amuſer les hommes, en exerçant leur eſprit & ſans les ruiner ni les corrompre.

La deſcription d'une cheminée d'une conſtruction nouvelle, qui, avec une moindre conſommation de bois, produit plus de chaleur; les recherches de M. Franklin ſur cet objet l'ont conduit à l'obſervation curieuſe du double courant d'air que produit une cheminée pendant l'été, & dont la direction eſt pendant le jour du haut de la cheminée en-bas, & pendant la nuit du bas en-haut, à pluſieurs remarques ſur les effets de l'air ſur le corps humain, à des vues nouvelles ſur la tranſpiration inſenſible, à l'idée d'un bain d'air à-la-fois fortifiant & ſalubre, dont il a fait ſur lui-même une heureuſe expérience.

Il a obſervé que les corps noirs s'échauffent plus que les corps blancs, lorſque les uns & les autres ſont également expoſés au ſoleil : que les corps diverſement colorés s'échauffent moins que les corps noirs, & plus que les blancs. Ce phénomene paroît dépendre de la quantité plus ou moins grande des rayons qu'ils réfléchiſſent, en ſorte que plus un corps réfléchit de rayons, moins il s'échauffe.

M. Franklin trouve qu'il y a des corps qui tranſmettent la chaleur avec plus ou moins de facilité, comme il y a des conducteurs d'électricité plus ou moins parfaits : il conſidere ſous ce point de vue différentes eſpeces de ſubſtances, & il attribue la chaleur des vêtemens de laine & des fourrures à ce que ces ſubſtances n'étant point conductrices de chaleur, elles empêchent celle du corps de ſe diſſiper. Il fait d'heureuſes applications à l'économie animale de ce fait obſervé depuis long-tems, que les liqueurs, en s'évaporant, refroidiſſent les corps qu'elles mouilloient.

L'invention d'un nouvel inſtrument de muſique : c'eſt l'*Harmonica*, inſtrument exécuté depuis en Europe, qui, par ſa lenteur preſque néceſſaire, & ſur-tout

par la nature des ſons qu'il produit, paroît très-ſuſceptible de toute expreſſion mélancolique ou plaintive. M. Franklin joint à ſa deſcription différentes réflexions ſur la muſique dont il parle moins en artiſte qu'en philoſophe.

Des expériences ſur la réſiſtance des fluides dans les canaux peu profonds. C'eſt une croyance ancienne & générale parmi les bateliers Hollandois, qu'alors cette réſiſtance eſt conſidérablement augmentée. M. Franklin qui regardoit avec raiſon ce fait comme très-important à conſtater, l'a vérifié par des expériences telles, à la vérité, que les circonſtances où il ſe trouvoit, lui ont permis de les faire, & par conſéquent trop en petit & avec trop peu de préciſion pour qu'on puiſſe en tirer autre choſe que la preuve du fait en lui-même.

Il paroît qu'un raiſonnement aſſez ſimple pouvoit conduire à cette concluſion. On ſait que plus la vîteſſe augmente, plus la réſiſtance augmente auſſi; on ſait également que, lorſqu'un canal ſe rétrecit, la vîteſſe de l'eau y augmente; on ſait enfin, que lorſqu'un corps ſe meut dans un fluide avec une certaine vîteſſe, on peut ſuppoſer que ce corps eſt immobile, & que le fluide ſe meut

en ſens contraire avec la même vîteſſe. Si donc un corps qui parcourt un canal eſt aſſez grand relativement aux dimenſions du canal pour le rétrecir ſenſiblement, ou, ce qui revient au même, ſi un canal où le fluide ſe meut avec une vîteſſe conſtante, eſt rétreci dans une partie de ſon cours par un corps placé dans ce canal, il eſt clair que la vîteſſe, à ce point, ſera plus grande que dans le reſte du canal, & que par conſéquent le corps placé dans ce canal, & qui le rétrecit, éprouvera une réſiſtance plus grande.

D'ailleurs, cette augmentation de vîteſſe doit avoir une cauſe, & cette cauſe ne peut être que la preſſion du fluide élevé au-deſſus de ſon niveau dans l'endroit du canal où le corps ſe trouve placé; ce corps aura donc à vaincre & le choc de cette partie du fluide, & l'effet de la preſſion qu'elle fait éprouver à la partie antérieure.

Si le corps placé dans un canal eſt très-petit par rapport aux dimenſions de ce canal, on voit alors que l'augmentation de vîteſſe & l'élévation de l'eau deviennent très petites, & par conſéquent inſenſibles.

La théorie ſuffiſoit pour s'aſſurer de

l'augmentation de résistance; mais pour évaluer la quantité de cette résistance, pour savoir dans quels cas cette quantité étoit assez considérable pour qu'il fallût y avoir égard dans la pratique, pour savoir même si cette augmentation pouvoit devenir sensible pour les vîtesses toujours très-petites que l'on peut faire prendre aux bateaux, il falloit absolument recourir aux expériences; celles de M. Franklin ne pouvoient décider que la derniere de ces questions; les deux premieres l'ont été depuis par les expériences de quelques autres membres de cette Académie.

Une expérience sur certaines oscillations des fluides. On a observé, il y a longtems, que si on fait osciller un vase qui renferme un fluide, on peut, pourvu que l'on commence par des oscillations très-petites, en produire ensuite d'assez grandes, sans agiter la surface supérieure de ce fluide qui paroîtra même parfaitement immobile; mais si l'on met dans ce vase deux fluides qui ne se mêlent point, comme de l'huile & de l'eau, la surface supérieure de l'huile sera absolument immobile, & celle de l'eau paroîtra au contraire très-agitée, phénomene singulier observé par M. Fran-

klin, & dont l'explication ſe déduit des principes de l'Hydroſtatique.

Une obſervation ſur la durée de la mort apparente dans les mouches. Des mouches noyées en Amérique dans du vin de Madere, ont reſſuſcité à Londres. Pluſieurs autres eſpeces d'inſectes ont cette propriété : c'eſt un champ preſque entiérement nouveau d'expériences curieuſes, & qui pourroient devenir utiles; car c'eſt peut-être par l'obſervation de ces êtres qui paroiſſent éloignés de nous, que nous pourrons apprendre un jour ce qu'il y a dans notre nature de plus caché & de plus incompréhenſible.

Cette liſte très-incomplette ſuffit pour donner une idée de l'ouvrage de M. Franklin. On y voit briller par-tout le génie de l'invention, & cependant, dans une de ſes lettres, M. Franklin ſemble ne regarder ce don de l'invention que comme un avantage funeſte qui expoſe à la perſécution & à l'envie, qui tourmente ſouvent l'eſprit, & ne le ſatisfait que rarement, qui, en un mot, ôte le repos ſans donner le bonheur. M. Franklin n'eſt pas le ſeul homme de génie qui ait formé ces plaintes. Doit-on pour cela envier le ſort de la médio-

crité ? elle ſe plaint moins haut, à la vérité ; elle parle de ſes malheurs avec moins de franchiſe ; mais les maux qu'on n'oſe avouer ne ſont pas les moins cruels.

M. MORAND a donné le ſecond volune de ſes opuſcules de chirurgie ; c'eſt un recueil intéreſſant des obſervations qu'il a eu occaſion de faire dans le cours d'une longue pratique.

Ces obſervations ſont d'autant plus précieuſes, que l'auteur, perſuadé qu'en ce genre le plus léger retour d'amour-propre ne ſauroit être innocent, parle avec affranchiſe des malheurs arrivés dans ſa pratique, comme il parle avec modeſtie de ſes ſuccès.

Nous en citerons un exemple remarquable. M. Morand, très-jeune encore, avoit été appellé en conſultation avec les hommes de ce tems les plus célebres ; il eut le malheur de ſe tromper & d'entraîner ſes confreres dans ſon erreur, par l'éloquence avec laquelle il expoſa ſes raiſons.

On lui en fit alors un reproche dans un livre abſolument oublié depuis. C'eſt

C'est plus de trente ans après, que M. Morand s'accuse de cette faute, dont ses ennemis même, s'il lui en restoit encore, ne se souvenoient plus; & il ne lui en coûte rien de l'avouer, dès qu'il peut en tirer une leçon utile. Comme il n'y a personne qui ne se trompe, & même qui ne se trompe souvent, c'est à celui qui avoue sans peine ses erreurs, que les hommes doivent leur confiance.

M. Morand avoit assisté par ordre du gouvernement à ces profanations indécentes & ridicules, connues sous le nom *de convulsions*, il donne dans ses opuscules un détail circonstancié de tout ce qu'il a vu. Si jamais ces turpitudes vont à la postérité, il est utile qu'elle puisse les juger d'après le témoignage d'un physicien éclairé, témoin oculaire.

M. BAUMÉ a publié cette année ses Elémens de chymie, il n'y traite que du regne minéral; c'est par ce regne qu'il commence le cours complet de Chymie expérimentale & raisonnée, qu'il se propose de donner. De savans chymistes

ont cru devoir commencer par le regne végétal : s'il nous étoit permis d'avoir une opinion ſur cet objet, nous embraſſerions celle de M. Baumé : nous convenons que parmi les ſubſtances regardées comme du regne minéral, il y en a un grand nombre qui tirent leur origine des autres regnes ; que même la plupart des agens employés dans les expériences chymiques, peuvent être regardés comme des produits du regne végétal ; que la nature ne nous offrant à part aucun de ces agens, il paroît naturel d'enſeigner à les trouver avant d'en examiner les propriétés ; mais l'ordre naturel & l'ordre ſcientifique ne doivent pas être confondus dans l'étude des ſciences phyſiques. S'il exiſtoit une ſcience complette, peut-être n'y auroit-il rien de mieux que de ſe conformer, en l'enſeignant, à l'ordre naturel ; mais dans l'état d'imperfection où ſont encore toutes les ſciences, & tant qu'elles ne ſeront qu'une collection plus ou moins étendue de faits iſolés, il ſemble qu'il n'y a d'autre bonne méthode que d'expoſer ces faits, en commençant par les moins compliqués : de commencer, par exemple, la chymie par l'examen des corps les plus ſimples, ou, ce qui re-

vient au même pour nous, de ceux qu'il eſt le plus difficile de décompoſer, de ſuivre les combinaiſons les moins compliquées que forment ces corps, d'étudier les phénomenes qui en réſultent, d'expoſer les loix de ces phénomenes; enfin de faire connoître, avant de chercher à analyſer des corps compoſés, les ſubſtances plus ſimples qui réſultent de cette analyſe, ou qui doivent être employées à la faire. On peut s'inſtruire des propriétés d'une ſubſtance, ſans connoître ſon origine, & la curioſité qui porteroit à chercher cette origine, ſeroit alors un aiguillon pour pénétrer plus avant dans la ſcience; mais elle n'empêcheroit point d'entendre les faits qu'on expoſe.

En ſuivant une méthode contraire, on commence la ſcience par des faits qu'on ne peut analyſer par des procédés dont on ne peut ſaiſir les raiſons; on décompoſe des corps formés de principes qui ſont eux-mêmes des ſubſtances très-compoſées, dont on ne pourra de long-tems connoître les propriétés, dont pluſieurs ont même juſqu'ici échappé à une analyſe exacte. On eſt donc obligé d'étudier long-tems ſans rien ſavoir, de ſe contenter long-tems d'idées vagues ou incertaines.

Commencer la chymie par l'analyſe de corps très-compliqués, parce que la nature nous les préſente immédiatement; c'eſt à peu-prés comme ſi on commençoit l'étude de la mécanique par la théorie du mouvement des corps d'une maſſe finie, ſous prétexte qu'il n'exiſte point dans la nature de corps réunis en un ſeul point.

M. Baumé a raſſemblé dans ſon ouvrage les faits chymiques, connus juſqu'ici ſur le regne minéral : il y a ajouté les faits que ſes expériences lui ont fait découvrir ; il a cherché l'explication de ces faits : quelques-unes de ces explications ont pu paroître ſyſtématiques, mais elles ont du moins cette généralité, cette ſimplicité qu'on voudroit que la vérité eût toujours. D'ailleurs les Chymiſtes peuvent ne regarder ces explications que comme l'expoſition d'un ſyſtême d'expériences propres à conſtater une vérité nouvelle, ou à détruire un préjugé, & ſous ce point de vue ces explications leur ſeront encore utiles.

M. BAUMÉ a encore publié, cette année, la troiſieme édition de ſa Pharmacie, les deux autres avoient paru

avant que l'auteur fût membre de l'Académie ; cet ouvrage eſt le premier, du moins en France, où les préceptes de l'art de la pharmacie ſe trouvent appuyés ſur les principes de la ſaine chymie. M. Baumé y montre combien la trop grande compoſition des médicamens nuit à leur efficacité, comment alors certaines ſubſtances perdent, par leur combinaiſon avec d'autres, la vertu qu'elles auroient eue étant iſolées. Il analyſe les procédés employés dans les différentes opérations de pharmacie, explique pourquoi les uns ſont néceſſaires au ſuccès de l'opération, tandis que les autres ne ſont que des précautions inutiles introduites par l'ignorance, la charlatanerie ou par une ſorte de ſuperſtition.

Il fait voir l'inutilité de ces ſubſtances ſi vantées dans les anciennes pharmacopées, & qui devoient toute leur réputation à leur rareté, à l'éloignement du pays dont elles viennent, à la bizarrerie de leur préparation, quelquefois même au dégoût qu'elles inſpirent. Cet ouvrage renferme des obſervations très-curieuſes ſur la ſophiſtication des drogues ſimples. On a fait un reproche à M. Baumé, d'avoir relevé ces pré-

tendus ſecrets, quoiqu'il enſeigne preſque toujours les moyens de reconnoître les drogues ſophiſtiquées : on a craint qu'il n'inſtruisît les charlatans : cette crainte ſeroit peu fondée, quand bien même en ce genre, comme dans beaucoup d'autres, les charlatans auroient pouſſé l'art de tromper plus loin que les yeux éclairés n'ont pouſſé celui de les démaſquer : cet art de tromper ne s'enſeigne point dans les livres, il ſe tranſmet par des inſtructions ſecretes, & il ceſſe preſque de pouvoir nuire lorſqu'il eſt connu.

Il faut chercher à éclairer les dupes, & ne pas s'imaginer qu'on puiſſe rien apprendre aux charlatans.

M. D'ALEMBERT a publié, cette année, le tome ſixieme de ſes opuſcules : cet ouvrage eſt en grande partie la ſuite des travaux qu'il avoit déja donnés dans les volumes précédens ; ainſi nous nous bornerons à indiquer les objets les plus intéreſſans qui y ſont traités.

On ſait combien la théorie des mouvemens céleſtes doit aux recherches de M. d'Alembert ; on trouvera encore ici

des réflexions ſur les équations incertaines de la lune, ſur l'équation ſéculaire de cette planete, ſur les perturbations des cometes.

On eſt forcé de négliger différens termes de l'équation différentielle de l'orbite lunaire, pour la mettre ſous une forme intégrable. M. d'Alembert montre que, ſi on a égard à ces termes, ils peuvent introduire dans la valeur du rayon vecteur des équations du même ordre que celles qu'on avoit eues en négligeant ces termes: ces petites équations du mouvement de la lune doivent donc demeurer incertaines, tant qu'on ne les aura point corrigées, & qu'on n'y aura point fait entrer l'effet qui résulte de ces termes négligés; c'eſt ce qui manquoit à pluſieurs des théories de la lune, qui ſur ce point étoient reſtées imparfaites. M. d'Alembert donne les moyens de remédier à ce défaut.

Il avoit remarqué, il y a long-tems, que les planetes pouvoient avoir une équation ſéculaire apparente, ſans que la théorie donnât d'arc de cercle dans l'expreſſion du rayon vecteur, & qu'il ſuffit que cette expreſſion renferme le ſinus d'un très-petit angle. Comme lorſqu'on cherche à ſe procurer des valeurs

plus exactes par de nouvelles approximations, on introduit dans la valeur du rayon vecteur des ſinus & coſinus de nouveaux angles qui ſont les ſommes & les différences de ceux qui entroient dans la premiere valeur; on voit qu'il peut y avoir beaucoup de combinaiſons différentes qui produiſent ces équations ſéculaires apparentes. M. d'Alembert examine ces combinaiſons; il cherche celles qui conduiſent à des ſinus d'angles très-petits, & il voit enſuite, ſi alors leurs coëfficiens ſeront aſſez grands pour produire une équation ſéculaire auſſi ſenſible que celle que donnent les obſervations de la lune; & il conclut que ſans doute la théorie de la gravitation peut rendre raiſon de l'équation ſéculaire de la lune, mais qu'il eſt très-difficile d'aſſigner les termes qui peuvent la produire.

La théorie des cometes a des difficultés d'un autre genre que celle des planetes ou des ſatellites. En effet il peut arriver, ou que la force principale, celle du ſoleil, ſoit incomparablement plus grande que celle des planetes perturbatrices, ou que ces deux forces ſoient comparables, ou qu'enfin la force perturbatrice ſoit dans une

petite partie de l'orbite incomparablement plus grande que la force principale. Dans le premier & dans le dernier cas, la méthode générale pour résoudre le problême des trois corps est suffisante ; il faut seulement calculer à part & la partie de l'orbite où la force perturbatrice est très-petite, & celle où la force du soleil devient à son tour très-petite ; & alors il faut considérer cette derniere force comme une force perturbatrice, & la comete comme un satellite de la planete.

M. d'Alembert a fait, dans ce volume, des remarques qui, dans ce dernier cas, servent à rendre la solution plus facile ; & il donne le moyen d'y appliquer la méthode qu'il avoit proposée pour faciliter le calcul des perturbations dans la partie supérieure de l'orbite.

Mais si les deux forces deviennent comparables, le problême change de nature : heureusement cela ne peut guere arriver que par une partie très-petite de l'orbite ; & si l'on peut regarder cette partie comme rectiligne, on trouvera encore, dans ce volume, les moyens de calculer les perturbations pour cette partie.

M. d'Alembert traite une autre question, qui n'est jusqu'ici que de pure curiosité; il s'agit de déterminer dans quel cas une planete peut devenir satellite d'une autre; dans quel cas, par exemple, une comete pourroit venir augmenter le nombre des astres qui forment notre systême.

Dans de nouvelles recherches sur la figure de la terre, l'auteur cherche d'une maniere plus générale qu'on ne l'avoit fait encore, les cas d'équilibre pour une masse fluide homogene qui tourne autour d'un axe, soit que cette masse fluide ne soit soumise à aucune autre force qu'à l'attraction mutuelle de ses parties, soit qu'elle le soit à l'attraction de plusieurs corps placés autour d'elle d'une maniere quelconque : il distingue deux cas d'équilibre; l'un, tel que si on suppose qu'une force momentanée quelconque ait altéré la figure de la masse fluide d'une petite quantité, les forces qui agissent sur elle, tendent à rétablir l'équilibre; le second, tel que si l'équilibre est une fois dérangé, les forces qui agissent sur la masse fluide ne tendent plus à le rétablir. Si on regarde la terre comme un corps solide, il suffit que sa figure convienne à cet état d'équi-

libre non fixe, pour que les corps soient en équilibre sur la surface de la terre, & que la direction de la pesanteur soit perpendiculaire à cette surface : une observation très curieuse, c'est qu'il y a des cas où l'équilibre sera ferme, pourvu que le changement de figure se fasse en applatissant davantage le sphéroïde, mais où l'équilibre ne le sera point, si au contraire le changement tend à rendre le sphéroïde moins applati.

M. d'Alembert avoit examiné dans ses réflexions sur la cause des vents, les conditions de l'équilibre pour une masse fluide qui recouvre un noyau solide, & le traducteur du Traité de M. l'abbé Boscovich, sur la figure de la terre, avoit prétendu trouver une erreur dans cette partie de l'ouvrage de M. d'Alembert ; on voit ici un examen approfondi de cette objection. L'auteur prouve que le traducteur, s'est trompé à la fois sur le fond de la question, sur les assertions qu'il attribue à M. d'Alembert, sur les jugemens qu'il porte des différentes théories de la figure de la terre. M. de la Grange, qui de son côté avoit examiné la même question, est parvenu au même résultat que M. d'Alembert : cette discussion

pourroit paroître ſuperflue, car les objections de l'auteur de la note n'auroient pu induire en erreur aucun géometre; mais heureuſement elles ont donné à M. d'Alembert l'occaſion de faire des remarques utiles.

Le mémoire ſur les athmoſpheres des corps céleſtes, peut être regardé comme une dépendance des recherches ſur la figure de la terre; M. d'Alembert donne des formules pour trouver dans différens cas la forme & la plus grande hauteur de ces athmoſpheres: cette plus grande hauteur eſt donnée par le point où la force centrifuge, ou en général les forces qui tendent à éloigner une particule de la planete ſont égales à la force de la gravitation. L'équation qui donne cette hauteur a pluſieurs racines; il y a eu autrefois une diſcuſſion, entre M. de Mairan & M. Euler, ſur la forme de ces racines, M. d'Alembert reprend ici cette queſtion, il en examine les différens points, ſur quelques-uns il s'accorde avec M. Euler, & avec M. de Mairan ſur quelques autres. Il démontre enfin, qu'il eſt impoſſible, que l'athmoſphere ſolaire puiſſe avoir la forme qu'il faudroit qu'elle eût pour produire la lumiere zodiacale.

Si la force de la pesanteur n'est que le résultat de l'attraction réciproque de toutes les particules qui composent le globe terrestre, cette force ne doit pas être la même au sommet ou au pied des grandes montagnes. Ce changement doit dépendre de la forme, du volume & de la densité des matieres qui composent chaque montagne. On peut trouver une figure réguliere qui représente sensiblement celle de la montagne, & en calculer l'attraction ; mais on ne connoît ni la densité moyenne du globe terrestre, ni le rapport de densité entre les couches qui le composent ; ces couches peuvent être très-inégales & très-irrégulieres, la densité des grandes montagnes est également inconnue : on ne peut donc calculer *à priori*, quel changement l'attraction des montagnes peut causer dans la pesanteur des corps placés, ou au sommet, ou au pied de ces montagnes ; mais on peut calculer cette attraction en regardant les densités comme des quantités indéterminées, & connoissant, par des observations, les changemens de la pesanteur, en déduire le rapport de la densité moyenne de la terre & des montagnes. M. d'Alembert donne les formules où

ce calcul l'a conduit. Il en résulte cette conséquence curieuse que la pesanteur au haut des montagnes peut être, ou plus petite, ou égale, ou même plus grande qu'au pied des montagnes, selon le rapport de leur densité à la densité du globe terrestre ; ainsi quand même des expériences feroient trouver cette pesanteur plus grande au haut d'une montagne, il n'en faudroit pas conclure que la pesanteur augmente en s'éloignant de la terre, mais seulement que la densité de la montagne étoit plus grande que celle de la terre ; on peut donc trouver la pesanteur plus grande au sommet d'une montagne, & plus petite au sommet d'une autre sans que ces expériences se contredisent ; elles prouveroient seulement que le rapport des densités des montagnes avec celle du globe est fort différent.

Si de telles expériences étoient multipliées, faites avec soin & répétées au sommet, au pied & dans les plaines peu éloignées des hautes montagnes isolées ou des grandes chaînes de montagnes ; si on les faisoit sur les différens sommets & des deux côtés de ces chaînes ; si y on ajoutoit des expériences semblables, faites dans les mines les

plus profondes, on en pourroit ſans doute tirer des connoiſſances utiles pour la théorie de la terre. Mais ces expériences ſont très-délicates, difficiles à faire : elles exigeroient de la part des phyſiciens le ſacrifice de beaucoup de tems, & un long renoncement à toutes les douceurs, à toutes les commodités de la vie. Auſſi on ne connoît juſqu'ici que celles de M. Bouguer au Pérou, & de M. Maskeline en Ecoſſe ; car les expériences qui ont donné lieu à ce mémoire de M. d'Alembert n'étoient qu'un piege tendu aux phyſiciens, on vouloit voir comment les partiſans de la gravitation univerſelle s'y prendroient pour expliquer des expériences qui y paroiſſoient contraires, on vouloit donner un triomphe de quelques momens à ceux qui s'obſtinent à méconnoître cette loi générale de la nature, car il en reſte encore quelques-uns : ce furent eux qui découvrirent la fraude ; ils ſe croyoient intéreſſés à conſtater la prétendue augmentation de peſanteur au haut des montagnes, ils demanderent des éclairciſſemens dans le pays où ces expériences avoient été faites ; & ils apprirent que ni les expériences ni les auteurs dont elles portoient le nom, n'avoient exiſté.

Ce n'eſt qu'en calculant que les diſciples de Newton ſavent répondre aux objections, & cette méthode leur a réuſſi juſqu'ici, non-ſeulement contre tous les raiſonnemens, mais même contre tous les faits qui paroiſſoient contredire le principe de la gravitation univerſelle : elle a réuſſi également dans cette occaſion à M. d'Alembert, & il a prouvé très-bien que, ſoit que la peſanteur diminue, ſoit qu'elle augmente au ſommet & au pied des montagnes, on n'en peut tirer aucune concluſion contre la théorie de l'attraction, du moins tant que la denſité du globe terreſtre & celle des montagnes reſtera inconnue ; car tel eſt l'avantage des explications calculées ſur les explications vagues, ſi à la mode autrefois en phyſique : les faits fuſſent-ils ou faux ou controuvés, il réſulte toujours des premieres une vérité, & ſouvent, comme ici, une vérité plus générale que celle qu'on cherchoit.

L'ouvrage de M. d'Alembert contient auſſi des recherches ſur d'autres objets que ſur le ſyſtême du monde. M. Klingenſtierna, géometre Suédois, avoit prétendu démontrer qu'une loi de réfraction des rayons de lumiere, donnée

par Newton, étoit fausse; M. d'Alembert reconnoît que cette loi est fausse en effet; mais il fait voir que la démonstration donnée par M. Klingenstierna n'est concluante que dans une supposition faite par ce géometre, & qu'on peut lui contester; & qu'ainsi c'est uniquement par l'expérience, & non par la théorie, qu'on peut trouver la fausseté de la loi dont est il question.

M. d'Alembert cherche, dans une autre partie de son ouvrage, à déterminer certaines fonctions analytiques d'après des conditions données; ces fonctions sont de la nature de celles qui entrent dans l'intégrale des équations partielles, & qui par conséquent se présentent dans presque toutes les solutions des problêmes relatifs au mouvement des corps flexibles & fluides. La théorie de ces fonctions a une autre utilité; elle peut servir à trouver quelle doit être la loi d'un phénomene qu'on sait seulement être assujetti à certaines conditions. Telle est, par exemple, la loi du parallélograme des forces, celle de l'équilibre du levier. Ces loix parurent si simples lorsqu'elles furent découvertes, qu'on les admit, pour ainsi dire, sans démonstration; & ce qui est

pire, quoique plus commun dans l'histoire des ſciences, ſur des preuves très-vagues. M. d'Alembert eſt un des premiers qui ait obſervé que ces principes avoient beſoin d'être démontrés. Depuis ce tems pluſieurs géometres ont propoſé des démonſtrations de différens genres. Quelques-uns ont cherché, comme il l'a fait ici, à déterminer *à priori*, par certaines conditions, à quelle fonction du rapport des forces doit être égale la tangente de l'angle que forme avec une de ces forces la force réſultante, & de même à quelles fonctions du rapport des bras du levier le rapport des poids doit être égal; les démonſtrations de ce genre ſont très-ſavantes & très-rigoureuſes: on peut être étonné que des vérités ſi ſimples aient beſoin, pour être prouvées, d'un ſi grand appareil de calcul; mais cet étonnement ſeroit peu philoſophique. Rien n'eſt plus commun dans les ſciences que la difficulté de prouver des choſes ſimples, comme rien n'eſt plus rare que de ſavoir diſtinguer ce qui eſt prouvé de ce qu'il paroît naturel de croire.

M. d'Alembert ajoute ici quelques réflexions ſur les logarithmes des nombres négatifs. On ſait qu'il a ſoutenu contre

M. Euler, comme Bernouilli avoit soutenu contre Léibnitz, que ces logarithmes peuvent être réels. On ne doit pas regarder cette question comme une pure question de nom, quoiqu'elle dépende en grande partie de ce qu'on entend par le logarithme d'un nombre. Plusieurs des difficultés de cette question tiennent aux principes les plus importans de la théorie des courbes, du calcul intégral, des équations.

M. d'Alembert prouve ici de nouveau, que si on regarde les logarithmes comme une suite des termes en progression arithmétique, répondans à une suite de termes en progression géométrique, alors on peut supposer aux nombres négatifs des logarithmes réels. La même chose aura lieu encore, si on regarde le logarithme d'un nombre donné comme une quantité telle qu'un nombre constant pris à volonté, ayant le logarithme pour exposant, soit égal au nombre donné.

Nous terminerons cet extrait en exposant une méthode nouvelle & rigoureuse que donne M. d'Alembert, de calculer le mouvement des fluides dans les vases. La méthode ordinaire s'appuyoit sur cette hypothese, que la vî-

teſſe étoit la même dans toute l'étendue de chaque tranche de fluide ; hypotheſe qui ne peut être regardée comme vraie en général. M. d'Alembert a cherché à réſoudre le problême, indépendamment de toute ſuppoſition ; mais cette ſolution expoſée dans ſon eſſai ſur la réſiſtance des fluides, conduit à des difficultés de calcul, que l'analyſe ne peut réſoudre. Ici il propoſe une nouvelle méthode ; il conſidere dans le fluide un tuyau infiniment petit, de forme mobile, dans lequel il ſuppoſe que l'hypotheſe du parallélíſme des tranches peut avoir lieu, la forme de ce tuyau changeant à chaque inſtant, on voit qu'il n'y a plus rien de précaire dans la théorie du mouvement des fluides ; & déja M. d'Alembert indique les moyens d'expliquer par cette nouvelle méthode les différens réſultats que l'expérience pourra donner, ſuivant la forme & la ſtructure des vaſes ; mais il ſe propoſe de développer un jour plus en détail cette théorie nouvelle ; & c'eſt un nouveau ſervice qu'il rendra à la ſcience des fluides.



On a oublié de faire mention dans l'hiſtoire de l'académie, pendant l'année 1771, de l'Aſtronomie nautique de M. le Monnier ; le manuſcrit de cet ouvrage, composé pour l'utilité de la marine, a été confié à M. de Verdun, qui commandoit la frégate *la Flore*, dans un voyage ordonné uniquement pour éprouver les montres marines, les méthodes aſtronomiques & les inſtrumens employés à la mer.

M. le Monnier y propoſe une méthode particuliere de déterminer la latitude, lorſque des nuages ont empêché d'obſerver la hauteur méridienne du ſoleil : cette méthode ſuppoſe qu'on ait l'heure avec exactitude, & que l'on puiſſe prendre la hauteur du ſoleil trois ou quatre minutes avant ou après midi. On trouve alors dans des tables que donne M. le Monnier, pour les différentes hauteurs du ſoleil, le changement que cette hauteur a éprouvé dans cet eſpace de trois ou quatre minutes : cette méthode ſemble, au premier coup-d'œil, ſuppoſer connu l'élément que l'on cherche ; mais il eſt aiſé de voir que la correction, pour la hauteur de

ſoleil, eſt la même à très-peu-près & pour la hauteur méridienne cherchée & pour une hauteur méridienne égale à la hauteur obſervée, & qu'ainſi dans les tables de correction on peut, ſans erreur ſenſible, prendre l'une pour l'autre.

M. le Monnier a traité enſuite des moyens de déterminer la longitude, en prenant, par l'obſervation, la diſtance de la lune, ſoit au ſoleil, ſoit à des étoiles. Il montre que l'on ſimplifiera beaucoup les calculs qu'exigent cette méthode, en ayant ſoin de prendre en même tems la hauteur de la lune; il donne des tables des moyens mouvemens de la lune & du ſoleil, du mouvement des étoiles en longitude; il examine le mouvement propre qu'on a remarqué dans quelques étoiles de la premiere grandeur; enfin il donne les diſtances qu'ont entr'elles les principales étoiles. Cette derniere table eſt néceſſaire pour pouvoir vérifier les mégametres & les autres inſtrumens de ce genre qu'on peut employer à la mer.

Nous avons déja parlé, dans cette Hiſtoire, des obſervations de M. le Monnier, ſur le changement de l'obliquité de l'écliptique & des réſultats

qu'il en a déduits. On trouve encore dans cet ouvrage une table pour les réfractions astronomiques.

Le but principal de l'Astronomie nautique de M. le Monnier, est de faciliter aux pilotes l'usage des méthodes astronomiques pour déterminer le lieu d'un vaisseau, de les instruire des précautions nécessaires à l'exécution de cette détermination, de les délivrer des précautions superflues, de leur épargner les calculs trop compliqués, de les dispenser de l'usage des tables trop étendues & trop peu portatives, de leur épargner, en un mot, tout le travail qui n'est pas nécessaire pour s'assurer de l'exactitude qu'on peut se promettre, & de leur abréger celui qu'il ne peut leur épargner.

LES arts, dont l'Académie a publié la description depuis Pâques 1772 jusqu'à Pâques 1773 sont au nombre de trois.

Le premier est l'art du *relieur-doreur de livres*, par M. Dudin : tout le monde connoît la nécessité de relier un livre pour s'en servir commodément & pour

le conſerver, mais on ne connoît pas de même toutes les opérations néceſſaires pour mettre un livre en cet état ; M. Dudin les a décrites avec exactitude depuis l'opération par laquelle on plie les blancs pour mettre chaque livre dans le format qui lui convient, juſqu'à l'opération de dorer & de vernir la couverture pour lui ſervir d'ornement ; il eſt d'autant plus utile d'être au fait de cet art, qu'un livre mal relié eſt ſouvent défiguré, qu'il devient incommode à lire, & qu'il ne ſe conſerve pas à beaucoup près autant que s'il étoit relié comme il devroit être.

Le ſecond eſt l'art du *Coutelier en ouvrages communs*, par M. Fougeroux : cet art qui s'exerce principalement à Saint-Etienne en Forès, & qui produit à cette ville un commerce d'environ 600 mille livres, ne tend qu'à épargner le travail à ce tems, pour pouvoir fournir au peuple des couteaux d'uſage à ſi peu de frais, que les moindres ſe donnent à quarante ou cinquante ſols la groſſe, c'eſt-à-dire douze douzaines, & les plus chers vingt-quatre livres ; on peut juger combien il faut en vendre pour former la ſomme que nous venons d'énoncer, & combien l'induſtrie a dû

trouver

trouver de ressources pour pouvoir les donner à ce prix.

Le troisieme est la seconde partie de l'*Art du Coutelier*, par M. Perret, maître coutelier de Paris : cette seconde partie contient la description & la fabrique des instrumens de chirurgie. Les chirurgiens ne peuvent opérer sans instrument, & on peut être assuré que, dans la main même du chirurgien le plus habile, un mauvais instrument ne peut que rendre une opération moins sûre, plus longue & plus douloureuse pour le malade ; il est donc du bien de l'humanité de rendre les ressources de ses besoins les plus parfaites qu'il sera possible. La collection d'instrumens que présente ici M. Perret est propre à produire cet effet ; elle est la plus complette qui ait paru jusqu'ici, & il ne néglige rien pour mettre les couteliers en état de les bien exécuter, elle ne laisse rien à desirer, sinon que quelqu'habile chirurgien veuille bien y joindre la maniere de s'en servir ; il formeroit par ce moyen un traité des opérations plus ample & plus complet, que tout ce qui a paru jusqu'à présent sur cette matiere.

LES Mémoires approuvés par l'Académie en 1773, & destinés à être imprimés dans le Recueil des savans étrangers sont au nombre de dix-sept.

Sur un canal qui, dans les oiseaux, porte l'air du poumon dans les os, par M. Camper.

Sur la courbe que décrit un corps placé sur la surface de la terre, ayant égard au mouvement diurne & annuel, par M. Tinseau.

Sur le calcul intégral, par M. Monge.

Sur divers moyens propres à perfectionner la Géographie, par M. Bonne.

Sur les altérations qu'on peut causer aux acides, par M. le duc d'Ayen.

Sur les méthodes d'approximation pour les équations déterminées, par M. le Gendre.

Sur l'éther nitreux tiré par le feu, par M. Borgues.

Observations des oppositions de jupiter & de mars, par M. Mallet.

Sur l'air fixe, par M. Bucquet.

Sur une face humaine, prodigieusement défigurée par des exostoses, par M. Ribelt.

Sur le zinc, traité avec l'acide nitreux, par M. le duc d'Ayen.

Sur la mine d'argent de la montagne de Chalance en Dauphiné, par M. Binelli.

Obſervation de l'éclipſe de lune du 29 avril 1771, faite à Montpellier, par MM. de Ratte & Poitevin.

Sur l'action du poumon, par M. Varnier.

Sur les phénomenes qui accompagnent la ſéparation de l'alkali volatil par la chaux, par M. Bucquet.

Sur la torpille, par M. Varnier.

Sur les cocos de mer, par M. Sonnerat.



ÉLOGE

DE M. MORAND.

SAUVEUR-FRANÇOIS MORAND, chevalier de l'ordre du roi, de la ſociété royale de Londres, des académies de Petersbourg, Stockolm, Bologne, Florence, Cortone & Porto, ancien ſecrétaire de l'académie royale de Chirurgie, docteur en Médecine, cenſeur royal & inſpecteur des hôpitaux militaires, naquit à Paris à l'hôtel royal des Invalides le 2 avril 1697, de Jean Morand (1) & de Françoiſe Haleſſe.

---

(1) D'abord l'un des chirurgiens internes de l'Hôtel-Dieu de Paris, enſuite chirurgien gagnant maîtriſe, & depuis chirurgien-major en chef & conſultant de l'hôtel royal des Invalides, par brevet du 12 août 1707, de même date que l'ordonnance du roi, portant création de cette place. Avant cette époque, le chirurgien gagnant maîtriſe, comme l'avoit été feu M. Méry en 1683, & comme l'étoit Jean Morand dès 1988, étoit qualifié de chirurgien-major gagnant maîtriſe, & ne reſtoit que ſix ans dans ce poſte. Jean Morand n'y avoit été

Les premiers objets qui se présenterent à ses yeux, furent des pieces anatomiques & des instrumens de chirurgie; les premiers mots qu'il entendit prononcer, furent des termes de cette science; ce qui coûte aux autres un travail considérable, se trouvoit presque chez lui, grace à cette heureuse circonstance, un présent de la nature.

Au sortir de sa premiere enfance, il commença ses études au collége Mazarin, & les fit avec distinction même dans ce collége, où il étoit si difficile de se distinguer; il y apporta une si grande ardeur, que le rigoureux hiver de 1709, qui fit fermer pendant un tems toutes les classes, n'en put interrompre le cours; il alloit, tous les jours pendant ce tems, des Invalides au collége Mazarin, trouver son Professeur, & en prendre des leçons. On peut juger des progrès qu'une étude si constamment suivie faisoit faire à un sujet qui avoit d'ailleurs les plus heureuses dispositions; aussi en retira-

continué plus long-tems que par une grace spéciale, & par la satisfaction qu'on avoit de ses services.

t-il le précieux avantage de pouvoir s'exprimer ſur toutes ſortes de matieres, avec un ſtyle noble, aiſé, précis, & même auſſi orné que le pouvoit comporter le ſujet qu'il avoit à traiter : ſes ouvrages en ſont une preuve ſubſiſtante & ſans replique.

Quand le jeune Morand n'eût employé ſes premieres années, que comme nous venons de le dire, on n'auroit certainement pas pu lui reprocher de ne les avoir pas miſes à profit, mais il en avoit encore ſu tirer un bien meilleur parti.

Dès l'année 1710, âgé alors de treize ans, il avoit commencé à joindre à l'étude de la philoſophie, celle de l'anatomie & de la chirurgie. Il fréquentoit les hôpitaux, où les jeunes Chirurgiens trouvent le double avantage d'acquérir le coup-d'œil & les connoiſſances néceſſaires à leur état, & de remplir le devoir également impoſé par la nature & par la religion, de ſecourir l'humanité ſouffrante.

Une étude ſi conſtante & ſi multipliée devoit lui faire faire des progrès égalament rapides dans la ſcience & dans l'art de la chirurgie ; il en fit effectivement de tels, qu'il ſe vit en peu d'an-

nées à portée de remplir les postes les plus importans.

Ces postes qu'il méritoit, à tant de titres, ne lui furent pas refusés. Dès l'âge de quinze ans, il fut mis sur l'état des Chirurgiens employés à l'Hôtel royal des Invalides, ensuite il y fut porté comme survivancier, & peu d'années après comme titulaire; il y eut bientôt acquis l'estime des Officiers & la confiance des malades.

Jusqu'ici nous n'avons considéré M. Morand que renfermé, pour ainsi dire, dans la maison paternelle; nous allons bientôt le voir agissant par lui-même, & volant de ses propres aîles.

Le premier poste qui lui fut confié, fut celui de Chirurgien-major du camp de Brouage, il y fut nommé en 1716, âgé pour lors de dix-neuf ans; le Commandant des troupes peu accoutumé à voir remplir de pareils postes par d'aussi jeunes gens que lui, le reçut très-mal, & lui dit d'un ton ironique de retourner à Paris emprunter de la barbe; s'il l'eût mieux connu, il ne lui auroit pas au moins proposé d'emprunter de la capacité.

Au retour de ce voyage, il reprit ses occupations ordinaires, & il se crut

alors en état de présenter quelques mémoires & quelques observations à l'Académie : ses pieces y furent si bien reçues, qu'il y obtint en 1722 la place d'Adjoint-Anatomiste, vacante par la promotion de M. Petit, Chirurgien, à celle d'Associé. Le premier mémoire qu'il lut en qualité d'Académicien, contenoit des observations singulieres sur les cataractes ; il résultoit d'un très-grand nombre de faits qu'il avoit observés, qu'il arrivoit quelquefois que le cristallin avoit été abattu sans que la membrane qui le soutient eût été déplacée ; qu'alors l'humeur vitrée ou l'humeur aqueuse prenoient dans de certaines circonstances la place du cristallin en remplissant cette espece de sac ; que lorsqu'il se remplissoit de l'humeur aqueuse beaucoup moins réfringente que le cristallin, le malade avoit besoin d'une forte loupe pour tenir lieu de cet organe ; mais que lorsque la capsule est remplie par l'humeur vitrée, beaucoup plus approchante de la densité du cristallin, le malade peut voir les objets sans loupe, ce qui étoit effectivement arrivé, & avoit fait soupçonner que le cristallin n'avoit pas été abattu. Des observa-

tions qu'il eut occaſion de faire, cette même année, ſur des ſacs remplis d'hydatides attachées à pluſieurs viſceres, l'engagerent à rechercher la cauſe de ces eſpeces de grains membraneux plus ou moins gros, remplis d'une eau claire & inſipide; & il fit part à l'Académie de ces recherches, dans l'année ſuivante 1723; il en réſulte que les hydatides ſe moulent dans les vaiſſeaux lymphatiques, qui, comme on ſait, ont de fréquens étranglemens garnis de valvules; c'eſt entre ces étranglemens que la lymphe devenue ſtagnante, ſe forme elle-même une poche en ſe deſſéchant à la ſurface; & qu'enſuite ayant crevé le vaiſſeau, elle paroît comme un grain plus ou moins gros, limpide & tranſparent; cette hypotheſe ſi ſimple rend raiſon de tous les phénomenes obſervés en cette matiere.

Voici un travail d'une eſpece bien plus ſinguliere qui eut l'année 1725 pour époque. On ſurprendroit peut-être, même encore aujourd'hui, un grand nombre de perſonnes, ſi on leur diſoit qu'un homme de taille ordinaire eſt plus petit le ſoir quand il va ſe coucher, que le matin quand il ſort de ſon lit; ce fait avoit été obſervé cepen-

dant en Angleterre, & M. l'abbé de Fontenu de l'Académie royale des Inſcriptions & Belles-Lettres, en ayant voulu répéter les expériences, y trouva bien des ſingularités qui avoient échappé à l'obſervateur Anglois : il obſerva que ce décroiſſement n'étoit pas continu, qu'il ceſſoit ou même ſe changeoit en accroiſſement après les repas : il fit part de ſes remarques à M. Morand, qui rechercha les cauſes de ce phénomene, & voici la raiſon très-pauſible qu'il en donna.

Les pieces qui compoſent la charpente oſſeuſe du corps humain, ſont preſque toutes ſéparées par des lames cartilagineuſes deſtinées à les empêcher de frotter durement les unes contre les autres, ces lames cartilagineuſes ſont élaſtiques & ſuſceptibles juſqu'à un certain point de compreſſion & de rétabliſſement. Pendant qu'on eſt debout, le poids de toutes les parties ſupérieures comprime tous les cartilages placés entre les os & diminue la hauteur de l'homme : pendant la nuit, cette compreſſion n'ayant plus lieu, le reſſort des cartilages ſe rétablit, & le ſujet reprend ſa premiere grandeur. Les repas, de leur côté, doivent interrompre ce

décroiſſement par les nouveaux ſucs qu'ils introduiſent dans toutes les parties du corps ſuſceptibles de les recevoir. Avec cette ingénieuſe explication, il n'eſt point de ſingularité dans cette curieuſe expérience dont il ne ſoit facile de rendre raiſon d'une maniere ſatiſfaiſante.

L'année ſuivante, il demanda d'être admis dans le corps des Chirurgiens, & il le fut comme il méritoit de l'être; c'eſt-à-dire, avec la plus grande diſtinction. Cette même année fut marquée par des remarques importantes qu'il lut à l'Académie, ſur la ſtructure réticulaire des cornets oſſeux du nez, tant dans l'homme que dans les quadrupedes. Cette même année, S. A. S. Mgr le Duc d'Orléans ayant deſiré qu'on fît devant lui, & pour ſon inſtruction, quelques démonſtrations anatomiques; ce Prince éclairé joignit ſon choix à la voix publique, & appella auprès de lui M. Morand.

Juſqu'ici nous n'avons parlé que des talens & des travaux de M. Morand, & nous ne ſommes pas encore épuiſés ſur cet article, mais le public nous permettra d'en interrompre la ſuite pour rapporter un trait qui eut l'an-

née 1727 pour époque, & qui fait bien voir que ſon cœur étoit auſſi eſtimable que ſon eſprit; il avoit ſuccédé à ſon pere dans la place de Chirurgien-major de l'Hôtel royal des Invalides: cette place étoit une des plus belles de la chirurgie; mais il avoit une ſœur à pourvoir, & il n'héſita pas un moment à ſacrifier cette place ſi brillante à l'établiſſement de ſa ſœur, il la remit à M. Boucot, qui devint ſon beau-frere, ſans autre précaution que de s'en réſerver la ſurvivance. Trait de généroſité dont on auroit peut-être peine à trouver beaucoup d'exemples, & qui doit faire aux yeux de ceux qui ſavent apprécier le mérite, la plus belle partie de ſon éloge. Reprenons la ſuite de ſes travaux.

Tout le monde connoît l'opération hardie par laquelle on tire de la veſſie d'un homme vivant, une pierre qui s'y eſt formée. On conçoit aiſément que cette pierre ne peut ſortir que par une plaie faite à ce viſcere, & pour peu qu'on en connoiſſe la ſituation, on verra qu'il peut être attaqué ou dans ſa partie ſupérieure, par une inciſion faite au-deſſus des os pubis, ou dans ſa partie inférieure, en faiſant

l'incision vers le périnée. La premiere opération se nomme *le haut appareil*, & étoit presque oubliée, lorsqu'au commencement de ce siecle, M. Douglass, célebre Chirurgien anglois, la renouvella & composa sur ce sujet, un traité en sa langue. La seconde façon d'opérer se nomme *le grand appareil*, & avoit été constamment pratiquée, lorsqu'un religieux nommé *frere Jacques*, apporta de Franche-Comté une façon d'opérer un peu différente du grand appareil, & qu'on nomma *appareil latéral*, méthode bonne en elle-même, mais des avantages de laquelle l'ignorance de ce frere ne lui permettoit pas de profiter; elle fut rectifiée à Leyde par M. Rau, & à Londres par M. Chefelden, qui publierent plusieurs écrits à ce sujet. Une question si importante pour l'honneur de la chirurgie & pour le bien de l'humanité étoit bien faite pour exciter le zele & l'activité de M. Morand: il partit pour l'Angleterre, s'informa soigneusement de ce qui avoit été fait sur cette matiere, conféra avec les plus illustres membres de la société royale, & revint en France muni d'une infinité de connoissances utiles, & décoré

du titre de membre de la ſociété royale. Cette célebre compagnie avoit ſaiſi avec empreſſement cette occaſion de ſe l'attacher. Un des fruits de cette ſavante expédition, fut un mémoire qu'il lut à ſon retour, dans lequel il donnoit toute l'hiſtoire de l'opération du haut appareil, depuis Franco, qui l'inventa en 1560, juſqu'à M. Douglaſſ qui l'avoit renouvellée, & qui la pratiquoit encore avec le plus grand ſuccès : c'eſt ainſi qu'il eut une part conſidérable à l'heureuſe révolution qui ſe fit alors dans cette partie de la chirurgie.

En 1730, il donna à l'Académie l'obſervation ſinguliere d'un œil, dans lequel la figure de cet organe & la nature des parties qui le compoſent avoient été tellement altérées, qu'il n'étoit pas reconnoiſſable ; fait unique, & dont il eſt utile que la poſſibilité ſoit reconnue, & deux ans après il donna un autre mémoire ſur les accidens qui peuvent arriver dans les organes de la circulation du ſang, comme l'extenſion outre nature du cœur, ſa rupture, les embarras cauſés par l'altération des tuyaux artériels & veineux qui aboutiſſent à cet organe ; rien

n'y eſt oublié de ce qui peut ſervir à reconnoître la cauſe des accidens qui ſont la ſuite de ces dérangemens, & à y apporter remede lorſqu'il eſt poſſible. Ce fut à peu-près dans ce même tems qu'il fut mis à la tête de l'hôpital royal des Religieux de la Charité, pour la partie de la chirurgie; nouveau ſurcroît d'occupation & nouveau moyen d'acquérir des connoiſſances & de multiplier ſes obſervations: on peut être bien ſûr qu'il ne négligea rien pour profiter de cet avantage.

Un des fruits qu'il en tira, fut l'obſervation très ſinguliere d'un homme qui vécut quatre jours ayant le péricarde & le ventricule droit du cœur percés d'un coup d'épée. On regarde avec raiſon les moindres léſions de cet organe comme mortelles; mais elles donnent preſque toujours la mort ſur le champ, & il y a bien peu d'exemples de gens qui aient pu vivre avec une pareille plaie: celui-ci en groſſira le nombre.

On doit à feu M. Petit, Chirurgien, d'avoir fait voir que les arteres ouvertes ne ſe fermoient pas par la réunion des levres de la plaie, mais par un bouchon charnu que le ſang aidé de la

compreſſion, y formoit, & qui bouchoit l'ouverture à peu-près comme les larges clous de cuivre dont ſe ſervent les Chaudronniers pour boucher un trou fait à une piece de batterie; ce fait eſt vrai pour les arteres ſimplement ouvertes, mais M. Petit l'avoit étendu aux arteres coupées; M. Morand fit voir qu'il s'y joignoit un froncement ou un applatiſſement de la partie coupée du tuyau qui favoriſoit beaucoup l'adhéſion du bouchon charnu, & rendoit la cicatrice bien plus ſolide. Il eſt toujours eſſentiel de connoître les reſſources de la nature pour les favoriſer, & de ne jamais les contrarier par des ſecours donnés mal-à-propos.

Il n'eſt perſonne qui ne connoiſſe au moins de nom l'inſecte aquatique qu'on nomme *Sangſue*, & l'uſage qu'en fait la médecine pour tirer le ſang immédiatement de certaines parties où il ſeroit dangereux d'employer d'autres moyens; mais on ignoroit comment cet animal pouvoit entamer la peau, & faire une plaie par laquelle il pût pomper le ſang. Des obſervations fines & délicates apprirent à M. Morand que la bouche de la ſangſue, qui lui ſert de

ſuçoir, étoit garnie de trois petites ſcies qu'elle pouvoit faire agir, & au moyen deſquelles elle ſe faiſoit un jour ſuffiſant pour ſucer le ſang de la partie où elle étoit attachée. Cette eſpece de découverte, & l'anatomie de cet inſecte ſingulier furent le ſujet d'un mémoire qu'il lut à l'Académie en 1739. Il avoit été, deux ans auparavant, élu Membre de l'Académie de l'Inſtitut de Bologne, ſa réputation avoit déjà pénétré juſqu'à cette célebre Compagnie, & l'avoit ſollicitée en ſa faveur.

Cette même année 1739, il fut nommé à l'importante place de Chirurgien-major des Gardes-françoiſes; l'année ſuivante, il fut chargé par M. le Marquis de Breteuil, alors Miniſtre de la Guerre, de la viſite des déſerteurs & autres militaires détenus dans les priſons de Paris, afin que dans le cas de maladie ils ne fuſſent pas confondus avec les criminels qui ſont ſous la main du Magiſtrat; commiſſion qui lui fut confirmée par le Comte d'Argenſon, & qu'il exécuta avec toute la prudence, toute l'aſſiduité & toute l'humanité poſſibles, juſqu'à ce que ſes occupations & ſon âge l'euſſent engagé à s'en démettre en faveur de M. Louis,

Secrétaire de l'Académie royale de Chirurgie : il crut pouvoir lui remettre en toute ſûreté ce miniſtere ſi délicat à remplir, & ſon attente ne fut pas trompée. En 1741, il fut nommé Inſpecteur des hôpitaux militaires : il étoit celui qu'on deſiroit dans tous les poſtes importans; on pouvoit dire, à la lettre, qu'il étoit accablé de ſa gloire.

Lorſque M. Morand avoit été en Angleterre, pour y examiner les différentes manieres d'extraire la pierre de la vêſſie, l'amour de l'humanité avoit eu pour le moins autant de part à ce voyage que celui de la chirurgie; ce même amour l'engagea au laborieux examen d'un remede propoſé, en Angleterre, par Mlle Stephens, pour diſſoudre la pierre dans la veſſie, & que le parlement anglois avoit cru devoir récompenſer par une ſomme conſidérable qu'il lui avoit accordée. Au premier bruit de cette découverte, on crut déſormais toutes les opérations inutiles; mais M. Morand étoit trop éclairé pour ſe livrer à l'enthouſiaſme, il voulut examiner par lui-même l'action du remede & de ſes effets, il raſſembla tous les faits qu'il put recueillir, il varia & multiplia les expériences; & le réſultat de toutes

ſes recherches, dont il rendit compte à l'Académie dans trois Mémoires qu'il lui lut en 1740, 1741, 1742, fut que le remede paſſe effectivement dans les urines de ceux qui le prennent, qu'il leur donne la propriété d'attaquer certaines pierres, que d'autres ſe refuſent à ſon action, que les veſſies ulcérées ne peuvent ſupporter, ſans des douleurs cuiſantes, la préſence de l'urine imprégnée de ce remede : en un mot, qu'il convenoit dans certains cas, & devenoit inutile ou même nuiſible dans d'autres, mais qu'il étoit toujours prudent de le tenter avant de ſe livrer à une opération toujours cruelle & quelquefois dangereuſe.

La fonction de chirurgien-major des gardes-françoiſes l'obligeoit à ſuivre le régiment lorſqu'il entroit en campagne; dans un de ces voyages, il ſe trouva près des eaux minérales & des boues de Saint-Amand; on peut bien croire qu'un objet ſi intéreſſant pour le bien de l'humanité anima ſon zèle. Il les examina donc en phyſicien, & ſi cet examen les priva de pluſieurs vertus chimériques qu'on leur attribuoit, il conſtata leur véritable pouvoir, & montra qu'elles étoient excellentes

contre les maladies des reins & de la vessie, contre les maladies des nerfs, & sur-tout contre celles où ces organes ont souffert une rétraction, & enfin contre les obstructions ; il examina de même les boues qui accompagnent ces eaux, & dans lesquelles les malades se plongent, il trouva qu'elles avoient à-peu-près les mêmes vertus : elles sont très-vantées pour les maux de jambes, paralysies, *&c.* Mais le principal effet, tant des boues que des eaux, selon M. Morand, est de détendre les nerfs trop retirés : vertu assez précieuse pour qu'elles pussent se passer de toutes les autres.

Les épreuves faites par M. Morand sur ces boues & l'inspection du lieu, lui firent soupçonner qu'elles pourroient bien n'être composées que de charbon de terre détrempé avec une eau chargée de soufre ; il étoit aisé de s'en assurer, & effectivement l'expérience a démontré que des boues artificielles composées avec ces matieres, opéroient les mêmes effets que les boues naturelles de Saint-Amand ; on pourra donc avoir ce secours par-tout où l'on voudra, & c'est un véritable présent que M. Morand a fait à l'hu-

manité. Ce n'eſt pas tout encore, il conjectura que puiſque des boues de cette eſpece pouvoient ſervir à fondre & à réſoudre, on pourroit, à auſſi peu de frais, s'en procurer de ferrugineuſes lorſqu'il s'agiroit de reſſerrer & de fortifier ; la matiere n'en eſt ni rare, ni précieuſe, les pieds des chevaux & les bandes des roues laiſſent entre & deſſous les pavés des grandes villes une terre noire, remplie d'un fer extrêmement rafiné ; & on ſera peut-être étonné d'apprendre qu'il s'uſe annuellement ſur le pavé de Paris plus de deux cens milliers de fer ; des boues faites avec les terres qui en ſont imprégnées seroient certainement très-aſtringentes.

L'hiſtoire très-ſinguliere d'un fœtus conſervé dans une boîte en partie oſſeuſe & en partie cartilagineuſe, trouvé à Joigny dans le cadavre d'une femme, après trente-un ans de groſſeſſe, vint en 1748 exercer le ſavoir de M. Morand ; il rechercha avec ſoin dans les faſtes anatomiques des exemples de faits pareils, & il en trouva ſix, mais dont trois ſeulement étoient aſſez bien conſtatés pour qu'on pût s'y fier. Il fit voir comment dans l'un de ces trois cas l'enveloppe oſſeuſe étoit

la matrice même, & dans les autres les enveloppes propres de l'enfant, comment ces parties avoient pu s'offifier; & enfin il expofe le fecours qu'on peut donner à une femme en cet état lorfqu'on en eft fûr, & propofe les moyens de le reconnoître. Il avoit depuis peu de tems été nommé membre des académies des fciences de Petersbourg & de Rouen, fon nom étoit defiré fur toutes les liftes de cette efpece, & formoit une lacune dans toutes celles où il n'étoit pas.

Dès que l'expérience de Leyde fut connue, on crut, avec la plus grande vraifemblance, que la commotion qu'elle excite pouvoit être avantageufement employée à la guérifon des paralytiques; & cela d'autant plus que les remedes ufités en pareil cas tendent à ébranler le genre nerveux, & que la commotion électrique avoit l'avantage de pouvoir ne porter fon action qu'où on en avoit affaire fans toucher au refte du corps. MM. l'abbé Nollet & Morand entreprirent de s'en éclaircir, ils firent aux Invalides un grand nombre d'expériences fur trois paralytiques, mais prefque fans aucun fuccès; auffi s'eft-on apperçu depuis que ce n'eft pas par la

commotion que l'électricité doit agir dans cette occasion pour devenir utile, & que ceux qui en ont éprouvé de bons effets ne les ont dûs qu'à une électricité paisible & long-tems soutenue.

Il parut en 1749 un prétendu hermaphrodite, qui excita beaucoup la curiosité du public physicien. M. Morand ne fut pas des derniers à l'examiner ; il résulta de son examen, que le sujet en question, quoique plus hermaphrodite que bien d'autres qui s'étoient donnés pour tels, c'est-à-dire, ayant une apparence mieux marquée des deux sexes, étoit cependant précisément le contraire d'un hermaphrodite, & ne pouvoit faire usage ni de l'un ni de l'autre. M. Cruger, qui le vit depuis en Danemarck, en porta précisément le même jugement.

Un autre événement qui intéressa beaucoup la curiosité du public, vint encore exercer la sagacité de M. Morand ; une femme eut à la suite d'une couche une maladie extraordinaire, dans laquelle ses os se ramollirent au point qu'ils se plioient, & se laissoient tourner comme des cartilages, de façon que ses pieds servoient de chevet à sa tête ; on jugera aisément qu'elle n'avoit

dans cet étrange état aucune guérison à espérer ; aussi mourut-elle de cette maladie, pendant les derniers mois de laquelle elle fut soignée par M. Morand, fils, médecin de la faculté de Paris, qui, après sa mort, fit l'ouverture du cadavre en présence des anatomistes les plus connus, tant médecins que chirurgiens, & en publia les détails avec l'histoire de la maladie en 1752. M. Morand prépara ce singulier squelette, dont il fit présent à l'Académie, & qui fait aujourd'hui partie de son cabinet ; mais il fallut faire intervenir l'autorité du Ministère, pour l'empêcher d'être pillé par ceux qui en vouloient avoir des morceaux. Les os auxquels le desséchement a rendu une espece de dureté y étoient alors dans un état de cartilages flexibles, presque semblables à celui dans lequel sont les os du fœtus avant leur ossification. Cette circonstance fit adopter à M. Morand, dans le Mémoire qu'il donna à ce sujet en 1753, la conjecture proposée par M. son fils, que la matiere crétacée que la circulation doit porter dans les os pour les durcir, avoit pris chez cette femme un autre cours, ce qui étoit confirmé par les urines plâtreuses qu'elle avoit

avoit rendues, ou que des acides mêlés en trop grande abondance dans ſon ſang avoient diſſous la matiere crétacée qui exiſtoit dans ſes os, & leur avoit rendu leur flexibilité primitive. Il communiqua cette idée à l'Académie, mais en ne la donnant que comme une conjecture très-vraiſemblable; il étoit phyſicien trop éclairé pour vouloir expliquer d'une autre maniere un fait auſſi extraordinaire & auſſi iſolé que celui dont nous venons de parler.

La célébrité de M. Morand s'augmentoit avec l'accroiſſement de ſes connoiſſances; elle lui avoit valu, en 1749, une place dans l'académie de Florence; elle lui en valut une en 1755 dans celle de Stockholm; mais ce qu'il trouvoit de plus agréable dans ces honneurs qu'on lui déféroit, n'étoit pas le brillant de ces titres ſi flatteurs, c'étoit la facilité d'avoir une infinité d'obſervations qu'il n'eût pu ſe procurer autrement. Nous ne pouvons les rapporter toutes, mais en voici une aſſez ſinguliere pour mériter de trouver place dans cet éloge.

Une femme du village de la Bonne-vallée, revenant avec quatre de ſes compagnes de chercher des feuilles & du bois mort dans la forêt, qui eſt ſur

la montagne de Montenerre, au pied de laquelle elles étoient alors, fit un grand cri & tomba ; ses compagnes y coururent & la trouverent morte, ses vêtemens déchirés en lanieres, & jettés à quelques pas d'elle, couverte de plaies, ayant plusieurs os cassés, & beaucoup de chairs emportées, sans qu'il s'en trouvât sur le lieu le moindre vestige, ni la plus petite goutte de sang. Il s'agissoit d'expliquer ce fait si singulier : M. Morand ayant vu dans la relation qu'au haut de la montagne il y avoit deux trous d'où il sortoit de tems en tems de la fumée, pensa que cette femme pouvoit avoir été tuée par l'éruption subite d'une vapeur qui s'étoit fait jour à travers le terrein ; que peut-être ces éruptions étoient assez fréquentes, & qu'elles n'étoient inconnues que parce que personne jusque-là ne s'étoit trouvé à portée d'en éprouver les effets : explication la plus plausible qu'on puisse donner d'un fait de cette nature.

Toute l'Europe a été informée que le feu Roi de Pologne, Duc de Lorraine, honoroit de ses bontés un nain, nommé *Nicolas Ferry*, plus connu sous le nom de *Bébé*, que lui avoit donné ce prince :

ce nain étant mort en 1764, âgé de vingt trois ans, M. le Comte de Treſſan qui l'avoit obſervé ſoigneuſement pendant tout le cours de ſa vie, envoya à M. Morand le réſultat de ſes obſervations. Celui-ci fit ſur ces mémoires une hiſtoire de Bébé, qu'il lut à l'aſſemblée publique du 14 Novembre 1764, faiſant voir en même tems ſa figure en cire ſi reſſemblante, que pour les ſpectateurs c'étoit preſque la même choſe que de l'avoir vu vivant. Non ſeulement M. Morand donne dans ſon mémoire cette hiſtoire intéreſſante, mais il y joint une diſſertation ſur les nains en général, de laquelle il réſulte qu'on a ſouvent confondu avec les nains des ſujets contrefaits ou eſtropiés; que les nains ſont ordinairement des enfans deſquels le développement a été empêché par différentes cauſes, mais qui n'ont aucun organe altéré en particulier; que ce ſont de petits hommes bien faits; que cette altération générale de toute leur perſonne ne leur permet ordinairement, ni une longue vie, ni une grande liberté d'eſprit, quoiqu'on ait quelques exemples même ſubſiſtans qui contrediſent ce dernier point; en un mot, toute l'hiſtoire des nains éparſe dans une in-

finité d'auteurs, est rassemblée dans ce mémoire, qui fut reçu avec le plus grand applaudissement, non seulement des anatomistes, mais encore de tout le public ; l'homme de lettres y avoit été aussi loin que le physicien.

Un accident singulier, arrivé à l'hôtel royal des Invalides, en 1766, mit M. Morand, qui y avoit repris la place de chirurgien-major, après la mort de M. Boucot, dans le cas de faire de nouvelles recherches. Deux bouchers ayant tué chacun un bœuf pour l'usage de l'hôtel, se trouverent attaqués de symptômes fâcheux & effrayans : M. Morand leur fit administrer tous les secours de l'art ; la maladie fut longue & opiniâtre, mais enfin il parvint à les guérir. On juge bien qu'en même tems il s'informa soigneusement des circonstances qui avoient pu donner lieu à cet accident ; il résulta de ces perquisitions, que les animaux qu'on tue immédiatement après avoir été surmenés, & sans leur donner le tems de se remettre, exposent les bouchers à de terribles accidens, même à perdre la vie, quoique leur chair puisse être mangée sans le moindre risque ; que ce cas arrive souvent dans les armées où l'on n'a pas toujours la possibilité de laisser

reposer le bétail après une marche forcée ; que le sang de ces animaux est très-contagieux & qu'il communique son venin par le seul contact, tous faits singuliers & dont l'ensemble forme une dissertation très-curieuse & très-utile : rien de ce qui peut intéresser la vie des hommes ne lui étoit indifférent.

Les erreurs même de la nature ont leur usage dans la Physique : quelques exemples de pieds & de mains à six doigts qui furent présentés à l'Académie, engagerent M. Morand à rechercher, avec soin, tous les faits pareils, cités dans les écrits des anatomistes, il en trouva un grand nombre, mais dans la plupart ces doigts surnuméraires n'avoient ni muscles, ni tendons, ni par conséquent de mouvement : ce n'étoit, s'il m'est permis de m'exprimer ainsi, que des simulacres de doigts; dans d'autres ces doigts surnuméraires étoient pourvus de tous les organes nécessaires à leur mouvemens, & dans le nombre de ces derniers, il s'en trouva deux qui sembloient prouver que cette monstruosité pouvoit être héréditaire dans une famille, & même se perpétuer par des alliances, ce qui donneroit une explication plausible de la monstruosité gé-

nérale des habitans d'une montagne de l'Inde qui ont tous huit doigts à chaque pied : M. Morand rassembla toutes ses observations dans un mémoire qu'il lut à l'assemblée publique de Pâques 1770. Il se propose encore dans ce mémoire une autre question : ces mains & ces pieds à doigts surnuméraires rentrent-ils dans le systême des œufs primitivement monstrueux ou dans celui de la confusion des germes ? Il ne la résout qu'en adoptant les deux systêmes ; les doigts organisés portent, selon lui, la marque de l'intelligence & de la volonté du Créateur ; mais ceux qui n'en ont que la figure pourroient bien n'être dus qu'à la confusion de quelques germes & n'être que l'ouvrage des causes secondes.

Ce mémoire a été le dernier travail suivi que M. Morand ait communiqué à l'Académie : on y remarque, comme dans tout ce qu'il a donné, l'immense quantité de connoissances que lui fournissoit la lecture qu'il avoit faite de tout ce qui pouvoit avoir rapport à l'Anatomie ou à la Physique ; personne ne possédoit à un plus haut degré que lui, cette espece d'érudition, ni ne savoit mieux la mettre en œuvre, une mémoire heureuse & un esprit net & précis lui

présentoient toujours le fait analogue à la matiere qu'il traitoit & toutes les conséquences qu'on en pouvoit tirer ; & son style, quoique très-pur & même très-orné, étoit si concis, qu'on n'y trouvoit jamais un seul mot inutile ou qu'on en eût pu retrancher sans risque.

Les bornes de cet Éloge ne nous ont pas permis de faire ici l'énumération, même la moins détaillée, de plus de soixante tant mémoires qu'observations importantes & curieuses qu'il a donnés à l'Académie : nous n'avons présenté que ceux de ses ouvrages que nous avons cru les plus propres à piquer la curiosité du public, & les plus capables de caractériser l'anatomiste & le physicien, en un mot l'académicien.

Nous ne l'avons cependant peint qu'à demi : ce même académicien étoit encore un grand chirurgien, il y avoit peu d'opérations importantes auxquelles il ne fût appellé, & souvent on s'en trouvoit bien; dans l'ouverture d'un abcès au foie que M. Maréchal fit à M. le Blanc, ministre, M. Morand qui étoit présent, indiqua à M. Maréchal avec le doigt le lieu de l'incision, différent de celui où il l'alloit faire ; & M. Maréchal eut la générosité de convenir après

la guériſon que ſans l'indication de M. Morand la vie du malade eût été en très-grand danger. Il avoit exercé très-long-tems la fonction de profeſſeur & démonſtrateur dans l'amphithéatre des écoles de Chirurgie. Non content de donner à l'académie des ſciences une infinité de remarques & d'obſervations relatives à ſon objet, il en fourniſſoit d'autres également importantes dans un autre genre à l'Académie royale de Chirurgie dont il avoit été long-tems ſecrétaire, il en avoit raſſemblé un grand nombre de cette eſpece, dans deux volumes qu'il avoit publiés peu de tems avant ſa mort, ſous le titre d'*Opuſcules de Chirurgie*. Mais cette partie de ſon mérite ne nous appartient pas, elle eſt réſervée à l'Académie royale de Chirurgie, & c'eſt à celui qui en eſt le digne organe à préſenter M. Morand au public, ſous ce dernier point de vue; nous avons été obligés, s'il m'eſt permis d'uſer de ce terme, de le décompoſer.

Quoique M. Morand fût d'un tempérament aſſez délicat, ſa conduite ſage & rangée l'avoient préſervé de tout accident, & malgré ſes travaux continuels il avoit joui d'une aſſez

bonne ſanté juſqu'aux deux dernieres années de ſa vie. Il étoit ſujet à quelques attaques de goutte qui ne l'incommodoient pas extrêmement, elles devinrent plus fréquentes, & la goutte menaça plus d'une fois de remonter: d'autres infirmités s'y joignirent, & vers la fin de 1772, ſon état commença à inquiéter ſon fils qui en reconnut le danger; pour lui il l'étoit ſi peu, qu'il n'interrompit aucun de ſes travaux. Le dépériſſement cependant augmentoit toujours, mais il ne fut obligé d'y céder & de s'aliter que peu de jours avant ſa mort, qu'il enviſagea avec la fermeté la plus ſtoïque & la réſignation la plus édifiante. Il mourut le 21 juillet 1773, emportant avec lui l'eſtime publique la mieux méritée, & les regrets de tous ceux qui les connoiſſoient. Son corps fut porté aux Invalides; il avoit bien acquis par les ſervices qu'il avoit rendus à cet hôtel, pendant ſa vie, l'honorable droit d'y repoſer après ſa mort.

M. Morand étoit grand, bien fait, & d'une phyſionomie noble, la douceur de ſon caractere étoit peinte ſur ſon viſage; il s'exprimoit avec facilité & préciſion, & l'uſage du grand monde,

dans lequel il avoit vécu depuis sa jeunesse, lui avoit donné une action noble & aisée qui ne s'acquiert point dans le cabinet, & qui bien qu'étrangere au mérite, lui sert pourtant d'un grand ornement : il avoit le talent d'une plaisanterie fine & délicate, mais il a toujours su si bien ménager cette arme dangereuse, qu'elle n'a jamais blessé personne entre ses mains. Tous ceux qui pouvoient avoir besoin de ses secours, avoient droit à sa sensibilité, quelque pauvres qu'ils pussent être, rien ne leur étoit épargné; l'homme n'étoit pas chez lui au-dessous de l'anatomiste ou du physicien.

La réputation qu'il s'étoit acquise chez l'étranger lui attiroit de toutes les parties de l'Europe, des jeunes gens pour être ses éleves ; le nombre en fut pendant un tems si grand que sa maison, toute spacieuse qu'elle étoit, ne suffisoit pas pour les contenir, & qu'ils étoient obligés de se loger dans le voisinage. Plusieurs de ces éleves sont devenus médecins ou chirurgiens de têtes couronnées.

Il regardoit même l'instruction des jeunes gens comme si essentielle, qu'en 1766, il offrit de démontrer, dans l'am-

phithéâtre de la faculté de médecine de Paris, les opérations chirurgicales à la ſuite du cours de M. Moriſot des Landes. Pourquoi faut-il qu'un trait pareil faſſe partie de ſon éloge ?

Il n'y avoit aucun anatomiſte en réputation qui ne fût en liaiſon avec lui, & les noms les plus illuſtres en ce genre, entrent dans cette liſte, & pluſieurs dans celle de ſes amis; il avoit de même la confiance des plus grands princes de l'Europe, qui le conſultoient dans les maladies, & dont pluſieurs ont voulu avoir un premier chirurgien de ſa main. Le roi d'Eſpagne, entr'autres, lui fit faire par le marquis de Lamina, alors ſon ambaſſadeur, les propoſitions les plus avantageuſes pour l'attirer chez lui; mais M. Morand y réſiſta, & voulut continuer à conſacrer ſes talens à ſa patrie.

Il avoit raiſon d'y être attaché, elle n'étoit pas ingrate à ſon égard; indépendamment du profit très-conſidérable que lui apportoit la pratique de ſon art, il jouiſſoit de pluſieurs poſtes & de groſſes penſions. Les honneurs ne lui avoient pas été plus épargnés; il étoit, comme nous l'avons vu, membre de preſque toutes les académies de l'Eu-

rope ; il étoit, dans celle-ci, pensionnaire; il avoit bien voulu même se charger du détail de la bibliotheque, qu'il avoit mise dans le meilleur ordre, & dont il avoit dressé un catalogue très-exact. Nous l'avons eu plus d'une fois à notre tête, en qualité de directeur, & il s'est toujours tiré, à la satisfaction du ministere & de l'académie, de toutes les circonstances critiques, même de celles qui exigeoient les discussions les plus délicates : il avoit été de même directeur de l'académie de chirurgie, & de plus, il y avoit exercé, pendant plus de dix ans, la fonction de secrétaire. Il avoit inventé, pour la chirurgie, plusieurs instrumens, à l'un desquels son nom est demeuré, espece de consécration par laquelle le public l'a mis dans la courte liste des bienfaiteurs de l'humanité.

Il étoit connu, aimé est estimé de tout ce qu'il y avoit de grand dans le royaume, & on ne nous accusera pas d'exagération quand nous ajouterons que la feue reine & le feu roi de Pologne Stanislas étoient de ce nombre.

Le Roi voulant récompenser ses services, lui avoit, en 1751, accordé des lettres de noblesse, & l'avoit, en 1752,

décoré de l'Ordre de Saint-Michel. On s'apperçut bientôt, dans cet Ordre, qu'on avoit dans les talens de M. Morand une ressource assurée pour les discours qu'il est d'usage de prononcer dans ses assemblées, & dont le secrétaire est ordinairement chargé; il fut nommé à cette place en 1768, & l'attente des chevaliers ne fut point trompée.

M. Morand avoit été marié : l'estime qu'avoit conçue pour lui feu M. Maréchal, alors premier chirurgien du roi, lui avoit fait desirer de se l'attacher par une alliance, & dans cette vue, il lui avoit fait épouser Marie-Clémence Guérin sa parente, fille du célebre Martin Guérin, chirurgien-major du régiment des gardes-françoises : il en a eu six enfans, dont il ne reste aujourd'hui que l'aîné, M. Morand, médecin de la faculté de Paris, adjoint de l'hôtel-royal des invalides, qui se trouve par là le troisieme de pere en fils, attaché comme officier de santé au service du roi, depuis 1688 dans cet hôtel, & qui le remplace dignement dans cette académie; une fille, mariée à Jean-Nicolas Godin de la Huilliere, conseiller du roi, juge-magistrat au bail-

liage & ſiége préſidial de Tours ; & M. l'abbé Morand, chanoine de la Sainte-Chapelle de Paris.

Dans le nombre de mémoires & d'obſervations ſur la chirurgie, trouvés dans les papiers de M. Morand, ſe ſont rencontrés les cahiers des démonſtrations publiques ſur les principes & les opérations de chirurgie qu'il avoit faites pendant ſi long-tems aux écoles de chirurgie, & des leçons qu'il avoit données à ſes penſionnaires: nous croyons ne pouvoir trop nous hâter d'annoncer au public que M. ſon fils ſe propoſe de les mettre en ordre, & de les publier. Des traités élémentaires faits par un homme habile & qui a pratiqué long-tems l'art d'enſeigner, perpétuent, pour ainſi dire, ſon exiſtence, & c'eſt une nouvelle eſpece d'immortalité que M. Morand donnera à M. ſon pere; il faudra la joindre à celle qu'il lui a déjà procurée, en ornant cette ſalle du buſte de ce célebre Académicien, fait de la main de M. le Moyne.

La place de penſionnaire-anatomiſte que M. Morand occupoit parmi nous, a été remplie par M. Tenon, chirurgien de Paris, déjà aſſocié dans la même claſſe.

ÉLOGE

DE M. HÉRISSANT.

FRANÇOIS-DAVID HÉRISSANT, docteur-régent de la faculté de Médecine de Paris, ancien professeur aux écoles de la même faculté; des académies royales des sciences de France & d'Angleterre, & de celle des sciences & belles-lettres d'Angers, naquit le 29 septembre 1714 à Rouen, où ses parens avoient été appellés par un procès pendant au Parlement de cette ville, de Jean-Baptiste Hérissant, & de Marguerite Marion, tous deux de familles anciennes de Paris, & distinguées depuis long-tems, l'une dans la Librairie, & & l'autre dans la Jurisprudence & le Barreau. Madame Hérissant avoit même l'avantage d'appartenir d'assez près à MM. de la Hire, que l'Académie compte au nombre de ses plus illustres membres.

Les affaires qui avoient conduit M. & Madame Hérissant à Rouen, étant terminées, ils ramenerent leur fils à Paris,

& commencerent à travailler à son éducution. Presque tous les enfans marquent, dès leurs premieres années, plus d'inclinarion pour une occupation que pour une autre. M. Hérissant fut excepté de cette regle, toutes les connoissances humaines paroissoient l'affecter également; Méchanique, Dessin, Histoire narurelle, tout l'intéressoit; & il témoignoit l'intérêt qu'il y prenoit par des questions & des raisonnemens fort au-dessus de la portée de son âge, & par plusieurs petits ouvrages dans lesquels paroissoit son adresse.

Telle fut l'enfance du jeune Hérissant; bientôt de ces occupations multipliées, sortit le trait de lumiere qui fit remarquer son inclination dominante, & le genre d'étude auquel il étoit destiné.

Le célebre M. Winslow, de cette académie, étoit le médecin & l'ami de sa famille; les talens du jeune Hérissant & son application au travail l'avoient attaché à cet enfant; une incommodité survenue à Madame Hérissant, ayant appellé M. Winslow auprès d'elle, M. Hérissant, à peine âgé de onze ans, lui présenta un oiseau qu'il avoit disséqué avec tant d'adresse & tant de savoir,

ou plutôt avec un instinct si marqué (car où auroit-il pris ce savoir à son âge), que l'illustre anatomiste en fut frappé, & prédit que cet enfant, s'il étoit bien conduit, seroit un jour au rang des grands anatomistes. Cette prédiction toucha la partie sensible de l'ame de M. Hérissant, & il voua dès-lors tout son attachement à l'Anatomie & à la Physique, dont il sentoit toute la beauté & toute l'importance beaucoup plus qu'il n'étoit en état de les connoître.

Une prédiction si flatteuse étoit bien propre à combler le pere de satisfaction, elle ne fit cependant que l'affliger; il avoit été assez imprudent pour disposer du sort de son fils, sans connoître son inclination ni ses talens, & l'avoit destiné au barreau; il ignoroit sans doute combien la nature est jalouse de ses droits, & que la rareté des grands hommes, en tout genre, doit être imputée en grande partie au peu de soin qu'on a de la consulter en pareil cas. Il crut cependant que l'extrême jeunesse de son fils lui permettroit de le ramener à ses premieres idées; mais le coup étoit porté, la sympathie avoit joué; rien ne put faire changer le jeune homme, &

tous les obſtacles qu'on oppoſa à ſon inclination ne firent que redoubler ſon ardeur.

Ce n'étoit pas cependant qu'il négligeât l'étude des humanités, il étoit au nombre des bons écoliers de ſa claſſe ; il ſentoit, ſans qu'on eût beſoin de lui dire, combien ces premieres connoiſſances étoient néceſſaires pour parvenir à celles qui faiſoient tout l'objet de ſon ambition ; mais en continuant ſes études, il profitoit de tous les momens de loiſir qu'il pouvoit avoir, pour jetter quelques regards vers l'objet chéri ; & l'écolier de quatrieme paſſoit ſes jours de congé chez M. Winſlow, qui ſe faiſoit un plaiſir de ſeconder ſes heureuſes diſpoſitions, & de l'admettre à ſes leçons ; il lui avoit même fait faire un petit placet de bois, ſur lequel il le plaçoit, pour qu'il pût voir les démonſtrations anatomiques. Nous avons déja relevé une pareille circonſtance dans l'éloge de feu M. Petit, chirurgien (1) ; on pourroit dire de l'un & de l'autre, que la petiteſſe de leur taille relevoit l'étendue de leur génie. Ce fut de cette maniere que le jeune Hériſſant fournit

(1) Voyez Hiſt. 1750.

la carriere de ses premieres études, sans quitter celle où son inclination le portoit : ce goût étoit si décidément marqué, que ses freres & ses camarades de classe ne l'appelloient que *M. le Médecin*, espece de sobriquet qu'ils regardoient comme une raillerie, & avec lequel ils en faisoient sans y penser un très-grand éloge; peu de sujets donnent lieu à des insultes de cette espece.

Ses humanités finies, il entra en philosophie, il avoit alors atteint l'âge de quinze ans; le professeur remarqua qu'il étoit peu assidu : bien éloigné d'en deviner la cause, il l'attribua à quelque dérangement de conduite, & se crut obligé d'en avertir son pere. On le fit observer, & on découvrit qu'au lieu de se rendre à sa classe, il suivoit avec la plus grande assiduité le cours de botanique de M. de Jussieu, & ceux de chymie que MM. Boulduc & Lémery faisoient au jardin du Roi, & que le reste du tems qu'il pouvoit dérober étoit employé à suivre les pansemens de l'Hôtel-Dieu.

On peut juger du terrible orage que cette découverte lui attira de la part de son pere, les reproches, les remontrances, tout fut mis en usage, il lui

remettoit ſans ceſſe devant les yeux la gloire dont M. Marion ſon aïeul s'étoit couvert dans la brillante fonction d'avocat. M. Hériſſant n'avoit plus d'yeux pour l'appercevoir, il ne voyoit dans tous ſes aïeux que M. de la Hire, & le juriſconſulte diſparoiſſoit pour lui devant l'académicien. Il ſe retranchoit tout ce qu'il pouvoit pour acheter des cadavres & des inſtrumens ; un grenier où il avoit établi ſon laboratoire, étoit devenu pour lui un lieu de délices ; c'étoit là qu'il s'occupoit à étudier les loix de la nature, tandis qu'on le croyoit occupé à s'inſtruire chez ſon agrégé des loix humaines & de leur application.

Ce nouveau myſtere fut encore découvert, & le pere voulant mettre ſon fils abſolument hors d'état de le tromper ſur ce ſujet, lui déclara qu'il n'y auroit plus pour lui d'autre aſyle que chez un procureur où il avoit payé ſa penſion. Le jeune Hériſſant fut aterré de ce coup ; il obéit cependant, quoiqu'avec la plus extrême répugnance. Tranſporté ſubitement du ſein d'une étude chérie, lumineuſe & deſtinée à ſecourir ſes compatriotes, dans l'antre ténébreux de la barbare chicane, il ſe crut à la chaîne dans le brigantin d'un corſaire d'Alger ;

& quelque déférence qu'il eût pour les ordres de son pere, il ne put y tenir plus de deux mois. L'envie de s'en tirer lui suggéra le dessein d'entrer aux Chartreux; il ne faisoit sûrement pas réflexion que ces pieux solitaires, uniquement occupés des choses du ciel & de la priere, n'ont que bien peu de tems dont ils puissent disposer en faveur des sciences humaines, & que l'anatomie étoit peut-être de toutes, celle qu'il lui auroit été le plus difficile d'étudier. Nous ne le louerons pas de ce bizarre dessein; nous ne pouvons lui tenir compte que de l'espece de désespoir qui le lui avoit inspiré. Ses malheurs étoient cependant bien plus près de finir qu'il ne pensoit; un de ses oncles, chanoine de Saint-Marcel, touché de l'espece de persécution qu'éprouvoit son neveu, lui offrit un asyle chez lui, avec la plus grande liberté de se livrer à son inclination.

On peut juger de la joie & de la reconnoissance avec lesquelles cette proposition fut acceptée, & de l'ardeur avec laquelle le jeune Hérissant reprit ses occupations si desirées. Bientôt avec les secours de MM. Winslow, de Jussieu & Lémery, & grace à son assiduité à

ſuivre tous les cours publics, il fut en état d'en faire lui-même pour de jeunes gens qui ſe deſtinoient à la médecine. Cette derniere circonſtance entraîna même une aventure ſinguliere & bien capable de faire voir juſqu'où alloit ſon ardeur pour l'anatomie; il demeuroit, comme nous l'avons dit, chez ſon oncle, au Cloître Saint-Marcel, & il faiſoit ſes cours dans une chambre qu'il s'étoit procurée rue des Noyers. Il mourut, dans le quartier Saint-Marcel, une laitiere célebre par ſon énorme groſſeur; M. Hériſſant trouva moyen d'avoir ce cadavre, mais il falloit le tranſporter à la rue des Noyer, perſonne ne vouloit s'en charger. Malgré la petiteſſe de ſa taille & la délicateſſe de ſa complexion, il entreprit de l'emporter lui-même, au riſque de ſuccomber ſous le faix, ou d'être peut-être arrêté comme un criminel, ſi les gardes qui veillent à la ſûreté publique l'euſſent trouvé chargé d'un pareil fardeau; ſa témérité lui réuſſit, & la groſſe laitiere arriva à bon port. Les grandes paſſions ne connoiſſent point de difficultés.

M. Winſlow, qui s'intéreſſoit toujours de plus en plus à ſon ſort, s'entremit auprès de ſon pere, & lui arracha enfin

son consentement pour faire étudier le jeune Hérissant en médecine, ce moment termina ses malheurs; nous avons cru devoir en tracer le tableau avec quelque détail, tant pour rendre justice à la mémoire de M. Hérissant, que parce que nous n'avons que trop souvent ce genre de constance à relever dans nos éloges.

Il est aisé de voir par tout ce que nous venons dire, que de M. Hérissant n'avoit pas attendu à étudier la médecine, qu'il fût sur les bancs de la faculté; il étoit médecin avant que d'en poursuivre le titre, & la bonté de son cœur l'engagea à employer ce savoir en faveur des pauvres, il les secouroit non-seulement de ses conseils, mais encore de l'argent qu'il déroboit à ses plaisirs, & il se livroit avec d'autant plus de confiance à cette charitable occupation, qu'il ne rougissoit point dans les cas embarrassans de demander conseil aux grands médecins : bien des gens ignorent une grande partie de ce qu'ils croient savoir; M. Hérissant au contraire connoissoit parfaitement ce qu'il ne savoit pas.

Les études de M. Hérissant, aux écoles de médecine, étoient déja très avancées lorsqu'il perdit son pere : maître alors de lui-même, il ne desiroit rien tant

que de s'attacher à la médecine, mais la modicité de sa fortune y mettoit un obstacle, il fut heureusement levé ; M. l'abbé le Normant étoit alors doyen de Saint-Marcel, il étoit ami de toute la famille de M. Hérissant, il voulut bien contribuer à le mettre en état d'être utile au public en lui avançant généreusement toutes les sommes dont il avoit besoin pour parvenir au doctorat. M. Hérissant se mit donc sur les bancs, & malgré sa modestie & sa timidité, ses premiers examinateurs eurent bientôt reconnu son mérite. Sa premiere thèse fut le résultat d'un travail long & pénible sur les organes de la respiration, ce travail servit ensuite de base au premier Mémoire qu'il lut à l'Académie, & duquel nous aurons bientôt lieu de parler.

Les succès de M. Hérissant ne firent que confirmer M. Winslow, dans la bonne opinion qu'il en avoit conçue, il osa alors lui confier des travaux que son grand âge ne lui permettoit plus d'espérer de finir, il l'engagea plusieurs fois à faire ses leçons au jardin du Roi, il en parloit à tous ses amis & le vanta sur-tout à feu M. de Reaumur, de cette Académie.

Nous avons dit dans l'éloge de M. Pitot (1), que M. de Réaumur étoit chargé du laboratoire de l'Académie, & qu'il employoit toujours le petit revenu qui y eſt attaché à former quelque jeune homme qu'il deſtinoit à l'Académie ; cette place étoit alors occupée, mais l'entrée du titulaire à l'Académie l'ayant fait vaquer en 1743, M. de Réaumur crut ne la pouvoir mieux remplir qu'en y appellant M. Hériſſant : ce fut dans cette excellente école, que ſans interrompre ſes études anatomiques, pour leſquelles M. de Réaumur lui avoit donné un emplacement commode, il prit le goût des obſervations d'hiſtoire naturelle, & qu'il apprit, ſous ce grand phyſicien, l'art d'interroger la nature, & de ſavoir, pour ainſi dire, lui arracher ſes réponſes.

M. Hériſſant étoit déjà connu de pluſieurs Académiciens, il le fut bientôt de toute l'Académie, par un mémoire qu'il y lut cette même année, ſur le méchaniſme de la reſpiration.

Il étoit aſſez naturel de penſer que la correſpondance continuelle des mouvemens de la poitrine avec ceux de la

(1) Voyez Hiſt. 1771.

respiration, indiquoient que le poumon étoit un organe absolument passif, qui ne recevoit son mouvement que de celui de la poitrine, dans laquelle on trouvoit l'appareil d'os, de nerfs & de muscles nécessaires à ce mouvement : il étoit cependant connu qu'un très-grand délabrement dans le thorax, & même dans le diaphragme, n'empêchoit pas le poumon de continuer ses fonctions, quoique plus foiblement. Comment accorder ce mouvement avec la privation totale des organes propres à le produire? M. Hérissant en trouve la cause dans le mouvement du cœur, le sang que cet organe chasse dans le poumon, en se resserrant, en distend toutes les vésicules, & leur fait admettre une certaine quantité d'air qu'elles rejettent par leur seul ressort lorsque le cœur en se dilatant cesse d'y pousser du sang; explication très-simple du mouvement du poumon, dans les animaux dont on a ouvert le thorax sans intéresser ce viscere.

Il donna encore cette année, l'observation d'un enfant né avec le bec-de-lievre, qui avoit eu pendant sa vie la singuliere propriété de pouvoir emplir sa bouche d'eau, & de la faire

ſortir par le nez ſans ouvrir la bouche, à peu-près comme le poiſſon cétacé, qu'on nomme *Souffleur.* L'ouverture du cadavre fit voir à M. Hériſſant, que cette propriété tenoit à ce que la voûte du palais étoit, dans ce ſujet, percée de deux trous, & que les cornets du nez manquoient abſolument.

Malgré toutes ces recherches anatomiques, M. Hériſſant continuoit l'exercice de la Médecine, il la pratiquoit dans les environs de ſa demeure ; bientôt il eut acquis, comme médecin, la confiance de M. de Réaumur, qui lui confia le ſoin de ſa ſanté, & le fit adopter en cette qualité par preſque tous ſes amis.

Les travaux de M. Hériſſant l'approchoient de l'Academie, il y étoit connu & eſtimé, & elle deſiroit de ſe l'acquérir. L'occaſion s'en préſenta en 1748, & il y obtint le 20 mars de cette même année, la place d'adjoint-anatomiſte, vacante par la promotion de M. de Laſſone, à celle d'aſſocié.

Preſque auſſi-tôt il donna un mémoire ſur la ſtructure des cartilages des côtes de l'homme & du cheval ; les côtes articulées par-derriere avec l'épine du dos, & attachées par-devant aux car-

tilages qui tiennent au *sternum*, ne peuvent exécuter leurs mouvemens sans que ces cartilages s'y prêtent, en cédant à leur action & se rétablissant ensuite par leur ressort. M. Hérissant trouve la source de ce ressort dans la structure même des cartilages; des expériences suivies lui firent voir qu'ils sont composés de lames plates, ovales, un peu plus épaisses par un bout que par l'autre, ce qui les met dans le cas d'agir à peu-près comme un ressort à boudin : il étoit assez naturel de penser que la même stucture avoit lieu dans les animaux; cependant M. Hérissant ayant examiné les cartilages de la poitrine du cheval, trouva qu'ils étoient composés d'un tissu cellulaire, capable de s'alonger quand on les tire, & de se retirer quand on les abandonne; ce qui leur donne un ressort moins vif, mais plus fort & plus proportionné aux efforts auxquels ces animaux sont exposés.

Dans le cours de la même année, il lut à l'Académie une dissertation très-curieuse, sur le mouvement du bec des oiseaux; on avoit cru jusqu'alors que le demi-bec supérieur étoit fermement attaché au crâne, & que l'ou-

verture du bec se faisoit comme celle de la bouche de l'homme, par le seul mouvement de la partie inférieure; on connoissoit cependant quelques exceptions à cette regle. Les recherches de M. Hérissant firent voir que dans la plus grande partie des oiseaux, le demi-bec supérieur est mobile comme l'inférieur; il démontra les organes qui servent à ce mouvement, qui ne sont ni en petit nombre, ni assez petits pour échapper aux yeux, il le démontra sur la tête du canard, où il les avoit si bien reconnus qu'il lui étoit facile de les remettre en jeu sur un canard mort; méchanisme admirable, & qui avoit cependant échappé jusqu'à lui aux regards des anatomistes.

Les occupations de médecine de M. Hérissant ne lui avoient pas fait perdre de vue ses recherches anatomiques & d'histoire naturelle, il savoit qu'il avoit à la fois à remplir le devoir de Médecin & celui d'Académicien; pour s'acquitter de ce dernier, il donna en 1749, un excellent mémoire sur les dents du requin. Ceux qui fréquentent la mer ne connoissent que trop le poisson qui porte ce nom, c'est le plus vorace des

cétacées. On ſait que ce dangereux animal a une gueule énorme, garnie de dents auſſi tranchantes que des faucilles; mais ce qu'on n'avoit pas examiné juſque-là, c'eſt l'immenſe magaſin de ces dents qui ſont, comme en réſerve dans la gueule de ce poiſſon, pour remplacer celles que ſa voracité l'expoſe ſouvent à perdre. Les recherches de M. Hériſſant lui firent voir que ces dents en reſerve ne ſont pas, comme dans les autres animaux, contenues dans un germe qui ait beſoin de ſe développer; mais qu'elles y ſont toutes venues & couchées les unes ſur les autres à côté de la dent actuelle, comme les feuilles d'un artichaud; que dès qu'une dent eſt détruite, celle qui en eſt la plus proche ſe releve en peu de tems, & prend ſa place: ce poiſſon eſt juſqu'ici le ſeul dans lequel on ait obſervé ce ſingulier méchaniſme, dont on doit abſolument la connoiſſance à M. Hériſſant.

Les travaux de M. Hériſſant, dont vous venons de parler, n'avoient fait que confirmer l'idée avantageuſe que l'Académie en avoit conçue; elle lui on donna une preuve en le nommant, vers la fin de 1751, à la place d'aſſo-

cié-anatomiste, vacante par la vétérance de M. Bouvart.

Dès le commencement de l'année suivante, il lut un mémoire sur la situation singuliere de l'estomac dans le coucou: l'estomac a, généralement parlant, dans les oiseaux, une position toute différente de celle qu'il a dans les autres animaux; au lieu d'être placé en devant, il est au contraire appliqué à la lame d'os très-mince qui leur tient lieu d'épine, & recouvert en-devant par le paquet intestinal, d'où il suit que d'un côté les jeunes oiseaux ont besoin d'être couvés; leur estomac mal défendu par une lame d'os mince, & alors encore cartilagineuse, ne pouvant conserver la chaleur nécessaire à la digestion; & que de l'autre les peres & meres peuvent sans se blesser couver leurs œufs & leurs petits, n'ayant que des parties molles sous le ventre. Le coucou seul fait une exception à cette regle, son estomac est placé en-devant, & il ne pourroit couver sans se faire beaucoup de mal: ses petits d'ailleurs, par la même raison, n'ont pas le même besoin d'être couvés que ceux des autres oiseaux; aussi s'en épargne-t-il la peine, & donne ses œufs à couver à d'autres

oiſeaux qu'il choiſit ordinairement parmi les moins forts, afin que ſes petits une fois éclos puiſſent ſe rendre maîtres du nid, en faiſant périr ceux qui le devoient occuper.

La même année 1754 fut marquée par un autre travail important. Perſonne n'ignore les recherches qui ont été faites par MM. Dodart & Ferrein, ſur l'organe de la voix de l'homme, & l'Académie les a publiées dans ſes Mémoires ; comme on avoit remarqué dans preſque tous les quadrupedes une glotte à-peu-près ſemblable à celle de l'homme, on ne s'étoit pas aviſé d'y chercher d'autres organes qui concouruſſent avec elle à la formation de la voix de l'animal. M. Hériſſant entreprit cette recherche, il trouva dans les oiſeaux une multitude de pieces néceſſaires à produire leur ramage, il n'en fut pas étonné ; mais il le fut beaucoup de la complication d'organes qu'il trouva dans quelques quadrupedes, & ſurtout dans ceux qui font entendre la voix la plus déſagréable. On ne croiroit pas, par exemple, que l'organe du plus agréable chanteur coûtât moins de frais à la nature, que ceux qui ſont deſtinés à faire braire un âne ou gro-

gner un cochon ; c'eſt cependant ce que les recherches de M. Hériſſant ont mis hors de doute ; on ſeroit tenté de regretter l'art employé à produire des ſons ſi déſagréables, ſi l'on ne ſavoit que rien dans la nature n'eſt ſans uſage, & que ces mauſſades cris tiennent probablement à quelque choſe d'utile que nous ignorons.

Ce travail fut accompagné, dans la même année, de deux obſervations très-curieuſes.

Dans le cadavre d'un homme mort d'une maladie de poitrine accompagnée de ſymptomes extraordinaires, il trouva le lobe gauche du poumon détruit, & le cœur flottant & comme ſuſpendu dans l'eſpace que ce lobe auroit dû occuper ; il cherchoit le péricarde qu'il avoit cependant devant les yeux, mais ce ſac qui, dans l'état naturel, ſuffit à peine pour contenir le cœur & ſes oreillettes, s'étoit étendu juſqu'au point de ſe coller à la plevre, & de tapiſſer toute cette partie de la poitrine : obſervation importante, puiſqu'elle peut ſervir à reconnoître dans l'occaſion une conformation ſemblable, & à aſſigner la cauſe des bizarres effets qu'elle peut produire.

Le ſujet de la ſeconde obſervation étoit un poulet mort à quatre mois, qui avoit vécu affligé d'un emphyſeme univerſel, & d'une groſſeur à la cuiſſe. M. Hériſſant trouva que cette groſſeur étoit une deſcente de preſque tout le paquet inteſtinal, & que l'adhérence des ſacs membraneux qui communiquent au poumon charnu avec le tiſſu cellulaire qui s'étend ſous la peau, avoit cauſé l'emphyſeme en introduiſant dans ce tiſſu l'air de la reſpiration.

On a pu remarquer par tout ce que nous venons de dire, que M. Hériſſant avoit toujours ſoin de diriger ſes recherches vers des objets utiles & intéreſſans : en voici encore un de cette eſpece qu'il donna à l'Académie en 1754. On avoit toujours cru, & il étoit très-naturel de le croire, que les dents d'un enfant perçant la gencive, la partie de la dent qu'on nomme *le collet*, ſe ſoudoit, pour ainſi dire, aux levres de la plaie, & y devenoit adhérente ; cependant les obſervations de M. Hériſſant lui apprirent qu'il y avoit dans la bouche de l'enfant deux eſpeces de gencives, l'une paſſagere & l'autre permanente ; que cette derniere étoit eſſentiellement unie à la dent vers ſon

collet qu'elle enveloppoit la partie de la dent qui doit paroître à l'extérieur, & qu'à mesure qu'elle s'en détachoit en croissant, elle brisoit des petites vésicules qui contenoient une liqueur blanche destinée à former l'émail ; & qu'enfin la gencive passagere destinée seulement à recouvrir la dent encore tendre, & pendant son développement, étoit déchirée par son accroissement, & se détruisoit alors sans retour ; toutes circonstances essentielles & absolument inconnues jusqu'alors.

Nous voici enfin arrivés à celui de tous les travaux de M. Hérissant qui lui a fait le plus d'honneur, & qui a le plus intéressé le public anatomiste.

Tous ceux qui avoient réfléchi sur la solidité des os dans l'adulte avoient été frappés d'étonnement, en voyant ces pieces de la charpente du corps humain si molles & si souples dans le fœtus, acquérir ensuite tant de fermeté, & passer de l'état de membrane à celui de cartilage, & de celui de cartilage à celui d'os ; mais, malgré toutes les tentatives faites pour découvrir comment se fait ce changement, l'ossification étoit toujours demeurée un mystère impénétrable. M. Hérissant osa entre-

prendre de le dévoiler ; on savoit depuis long-tems que des acides même assez foibles pouvoient amollir les os, & leur donner une flexibilité presqu'égale à celle des cartilages, il soupçonna que ce ramollissement étoit un commencement de décomposition ; d'après cette idée, il mit des lames d'os assez minces dans de l'esprit-de-nitre affoibli avec de l'eau, & il eut le plaisir de voir justifier sa conjecture. Il les trouva au bout de quelque tems réduites à l'état de membranes & beaucoup diminuées de poids, & en analysant sa liqueur, il y retrouva, à quelques grains près, autant de matiere crétacée que les lames d'os avoient perdu de leur poids ; il présenta à l'Académie les produits de toutes ces opérations, & fit voir que les os d'abord membraneux ne s'endurcissoient qu'à l'aide d'une matiere crétacée, jointe à une colle-forte naturelle, que la circulation y charioit, & qui remplissoient les mailles du réseau membraneux dont l'os étoit primitivement composé ; en un mot, il mit absolument sous les yeux cette singuliere opération de la nature. Il fit plus, il fit voir en 1766, que le même méchanisme avoit lieu avec quelques légers

changemens dans la production de plusieurs parties animales, & sur-tout dans la formation & la dureté des coquilles. Découverte importante, & qui fera à jamais une époque mémorable dans les fastes de l'anatomie.

Ce fut par ce travail que M. Hérissant prit, pour ainsi dire, congé de l'Anatomie. Nous ne le verrons plus paroître sous cette forme, & il est tems de le présenter sous celle de naturaliste.

Dans le tems même où il étoit chez M. de Réaumur, il avoit cherché un moyen plus sûr & plus efficace pour conserver les oiseaux & les animaux, que la simple dessiccation qu'on leur faisoit éprouver, & il avoit inventé une poudre avec laquelle il desséchoit bien plus parfaitement les animaux, qu'on ne l'avoit pu faire jusqu'alors. La même poudre, avec cependant quelque différence dans sa composition, pouvoit servir à conserver des pieces anatomiques, même des cadavres entiers; il avoit imaginé une liqueur qui conservoit à la peau sa souplesse & même ses couleurs; il en avoit composé une autre très-claire, très-limpide, absolument incapable d'altérer le lut qui sert à fermer

les bocaux, & dans laquelle il conservoit les poissons & les insectes dans toute leur fraîcheur. Il fit voir, en 1770, à l'Académie plusieurs animaux & un sujet humain, conservés à l'aide de sa poudre, & quantité de poissons & d'insectes admirablement bien conservés dans sa liqueur. Il avoit été nommé l'année précédente (1) à la place de pensionnaire-anatomiste, vacante par la mort de M. Ferrein.

M. Spallanzani ayant publié ses étonnantes expériences sur la reproduction de la tête des limaçons, M. Hérissant fut un des académiciens qui s'occupa le plus de cet objet, il fit voir combien il étoit difficile de s'assurer qu'on eût entiérement enlevé la tête à ces animaux, mais qu'on y parvenoit avec de certaines précautions ; il en présenta un dont la tête qu'il avoit coupée s'étoit conservée si entiere, dans l'esprit-de-vin, qu'on y reconnoissoit jusqu'aux dents, auquel il en étoit revenu une seconde, reconnoissable par sa couleur, garnie de tous ses organes, & spécialement des dents. Il est fâcheux que le même privilege n'ait pas été accordé

(1) 1769.

à l'efpece humaine : que de gens auroient pu efpérer de gagner en fe foumettant à l'opération !

Un fait d'hiftoire naturelle très-fingulier vint, en 1771, exercer la fagacité de M. Hériffant : en démoliffant un mur bâti depuis environ quarante ans, dans un des châteaux de Mgr. le Duc d'Orléans, on trouva un crapaud vivant enfermé dans l'épaiffeur de ce mur, & qui fûrement étoit enfermé dans ce maffif depuis fa conftruction, puifqu'on lui trouva les pattes de derriere prifes dans le plâtre : ce fait rapporté à l'Académie, réveilla le fouvenir de quelques obfervations de ce genre qui lui avoient été communiquées, & on réfolut de fuivre cette ouverture. M. Hériffant fut un de ceux qui s'occuperent le plus de cette recherche ; il enferma, en préfence de l'Académie, trois crapauds vivans dans trois boîtes qui furent fur le champ enveloppées d'un bloc de plâtre affez épais, & gardées dans l'appartement même de l'Académie ; ces boîtes ne furent ouvertes qu'au bout de dix-huit mois, & deux de ces animaux furent trouvés vivans ; on les renferma fur le champ, mais les boîtes ayant été ouvertes après la mort de

M. Hérissant, ils furent trouvés morts; & l'état de desficcation où ils étoient, annonçoit qu'ils n'avoient pas résisté long-tems à cette seconde épreuve. De toutes les expériences qu'avoit ramassées M. Hérissant, il avoit fait un Mémoire dans lequel il faisoit voir que ces animaux peuvent vivre très-long-tems sans manger, sans boire & presque sans respirer, il l'a remis lui-même, lors de sa mort, à M. Guettard qui s'est chargé de le mettre en état d'être donné à l'Académie & au Public. La fin de cette recherche est de même date que celle de sa vie, & il aura la gloire d'avoir été académicien même après sa mort.

Telle a été la vie de M. Hérissant, considéré comme académicien, mais nous lui devons encore de le peindre comme homme & dans l'intérieur de son ménage; car il en avoit un, & l'histoire de son mariage mérite bien de trouver place dans cet Éloge.

M. Hérissant, toujours vivement & uniquement occupé de ses recherches, n'avoit jamais senti aucun vuide dans sa vie, ni connu le besoin d'une société domestique; une circonstance qui paroissoit devoir être très-indifférente,

changea tout d'un coup ſa façon de penſer.

Il cherchoit un logement, on lui en indiqua un chez M. Bouland, greffier plumitif de la cour des Monnoies, il eut par-là occaſion de voir la famille de cet officier; une de ſes filles fixa l'attention du nouveau locataire, & il commença à s'appercevoir qu'elle étoit néceſſaire à ſon bonheur. Bientôt après elle tomba malade, & M. Hériſſant la ſecourut, on peut juger ſi ce fut avec zele; elle guérit, & pour ne pas rendre le récit plus long à proportion que l'événement, nous dirons ſeulement, qu'en moins de quinze jours il prit ſon parti, la demanda, l'obtint & l'épouſa. Célérité rare en pareil cas, & ce qui eſt encore bien plus rare, il n'eut pas lieu de s'en repentir.

Ce changement d'état l'obligea de changer ſa maniere de vivre, & de ſe livrer un peu plus à la pratique de la Médecine, qui lui devenoit néceſſaire depuis ſon établiſſement.

Il n'augmenta pas cependant cette pratique autant qu'il auroit pu le faire, il avoit pris pour l'Académie cet attachement qu'elle ne manque guere d'inſpirer, & il ſouffroit de voir ſon tems

partagé & ses recherches physiques retardées; d'ailleurs il ne possédoit que l'art de la Médecine, & point du tout celui du Médecin. Les malades imaginaires & ceux dont les maux étoient incurables, n'entroient point dans la liste de ses visites; selon lui le Médecin étoit fait pour guérir & non pour amuser ses malades, il vouloit d'ailleurs être sûr de la maniere de vivre de ceux qu'il traitoit; il répondit un jour à un très-grand Seigneur qu'il avoit soulagé dans une violente attaque de goutte, & qui le sollicitoit de s'établir à la Cour, qu'il s'en garderoit bien; que les habitans de ce séjour étoient trop sujets aux violens effets des passions; & que d'ailleurs leur genre de vie & leur façon de se nourrir exigeoient des Médecins qui en eussent fait une étude particuliere; on voit aisément combien toutes ces restrictions devoient rétrecir la sphere de sa pratique, & on ne sera pas étonné qu'il ait laissé une fortune si médiocre, que sa veuve auroit à peine conservé de quoi vivre, si sur le rapport de M. le duc de la Vrilliere, le feu Roi n'avoit daigné venir à son secours, en lui accordant une pension.

La pratique de M. Hériſſant étoit cependant encore plus grande qu'il ne la deſiroit, & il étoit obligé de prendre beaucoup ſur lui pour allier avec ce devoir le travail qu'exigeoient ſes recherches anatomiques & phyſiques. Son tempérament aſſez délicat par lui-même ſuccomba ſous tant de fatigues, & ſa ſanté s'altéra : il s'en apperçut, & plus de ſix mois avant ſa mort, il étoit perſuadé qu'il n'avoit plus que peu de tems à vivre, mais au lieu d'employer alors toutes les reſſources de ſon art à reculer ſon dernier moment, il ne s'occupa qu'à ménager le peu de forces qui lui reſtoit pour finir pluſieurs Mémoires qu'il avoit commencés, & qu'il comptoit lire à l'Académie. Le mal cependant qu'il négligeoit faiſoit des progrès rapides, il n'en rabattit rien de ſon ardeur au travail, & de ſon aſſiduité aux aſſemblées de l'Académie ; mais il fallut à la fin ſuccomber. Nous l'avions encore vu parmi nous le 14 août 1773, mais le mercredi ſuivant, il tenta vainement deux fois de s'habiller. Deux ſaignées qu'on lui fit calmerent un peu ſes douleurs, mais ſans diminuer ſon mal ; il vit bien qu'il n'y avoit plus de tems à perdre, il demanda

lui-même les secours spirituels qu'il reçut avec la piété la plus édifiante. Acquitté de ce dernier devoir, il employa le tems qui lui restoit à s'entretenir avec M. Guettard, qui de même que M. Cadet ne l'avoit point quitté, & à lui faire part de plusieurs observations qu'il avoit commencées & qu'il le prioit de continuer: espece de legs qu'il faisoit encore au Public & à l'Académie. Il ne pouvoit choisir un exécuteur testamentaire plus propre à le leur faire recueillir; ses dernieres paroles furent employées à le prier de faire ses adieux à l'Académie : il mourut le samedi 21 août, âgé de près de cinquante-neuf ans.

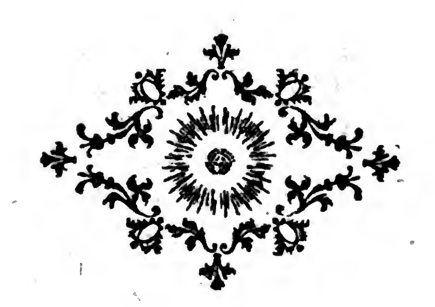
M. Hérissant étoit d'assez petite stature & d'une figure peu avantageuse; son tempérament étoit vif & assez délicat, il étoit de la probité la plus exacte & la plus inflexible, mais il n'avoit pas l'art malheureusement trop nécessaire de savoir modérer l'aversion que le défaut de candeur inspire toujours à la vertu; le moindre manquement qu'il croyoit appercevoir en ce genre excitoit son indignation, & il ne pouvoit s'empêcher de la laisser éclater, sentiment noble en lui-même, mais

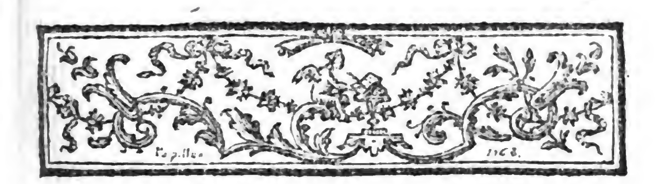
auquel il eſt dangereux de ſe livrer; ce n'eſt en pas reprochant aux hommes des fautes de cette eſpece, qu'on peut eſpérer de les ramener à la vertu, il en réſultoit qu'il ne pouvoit guere avoir pour amis que ceux qui ſavoient pénétres à travers cette eſpece de roideur de caractere juſqu'à la ſource reſpectable qui la produiſoit; hors de-là & dans le commerce de la vie, il étoit fort gai & ſavoit même aſſaiſonner la converſation d'une plaiſanterie fine & délicate. Jamais perſonne n'a été plus attaché que lui à l'Académie: nous lui devons les buſtes de MM. de Réaumur & Winſlow, qu'il a donnés à l'Académie pour être un digne ornement de cette Salle, il y avoit joint un portrait de feu M. de la Hire, peint de la main même de ce célebre Aſtronome: ces préſens, quelque précieux qu'ils fuſſent par eux-mêmes, le ſont encore devenus davantage par la noble émulation qu'ils ont excitée & qui a porté pluſieurs Académiciens, d'autres perſonnes & même un de nos plus célebres Artiſtes en ce genre (1), à

(1) M. le Moyne, de l'Académie royale de Peinture & Sculpture.

consacrer ici plusieurs monumens de cette espece, à la mémoire de ceux qui nous ont précédés dans la carriere que nous courons.

La place de pensionnaire-anatomiste, que M. Hérissant occupoit, a été remplie par M. Morand, Médecin de la faculté de Paris, associé dans la même classe.





MÉMOIRES DE PHYSIQUE,

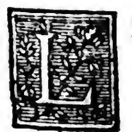
TIRÉS DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences.

Année M. DCC. LXXIII.

PREMIER MÉMOIRE

*Sur l'*acacia *des anciens, & sur quelques autres arbres du Sénégal qui portent la gomme rougeâtre, appellée communément* gomme arabique.

Par M. ADANSON.



LES Grecs ont toujours donné depuis Théophraste, Dioscoride, Pline, *&c.* & donnent encore aujourd'hui le nom d'*acacia*, à l'arbre qui porte la gomme qui vient de l'Arabie, & que l'on

nomme pour cette raiſon dans le commerce *gomme arabique* ; néanmoins, malgré les réflexions judicieuſes de pluſieurs botaniſtes, on confond actuellement ſous ce nom, dans nos pays lettrés, deux autres ſortes d'arbres qui n'ont rien de commun avec le gommier d'Arabie, ſinon d'être épineux & de porter quelquefois de la gomme, mais d'une qualité fort inférieure, & qui d'ailleurs en different non-ſeulement comme des eſpeces, mais même comme des genres de plantes très-éloignés.

Le premier de ces arbres eſt originaire de l'Amérique ſeptentrionale, & particuliérement du Canada, d'où il fut apporté en France, avant l'année 1600, par Veſpaſien Robin, profeſſeur de Botanique au Jardin royal, où il le démontroit ſous le nom d'*acacia Americana*, acacia d'Amérique : on ſait que cet arbre porte, le long de ſes jeunes branches, des épines nombreuſes, brun-rougeâtres, courtes, applaties & courbées en crochet, comme celles du roſier; que ſes feuilles ſont ailées avec une impaire, aſſez ſemblables à celles de la régliſſe ou du galega ; que ſes fleurs ſont pareillement papilionacées, blanches, pendantes

pendantes en épi, d'une odeur ſuave de citron, mêlée avec celle de la caſſe & de la manne, mais très-forte, & qui porte à la tête & au cœur ; enfin que ſon fruit eſt un légume applati, membraneux, de la longueur du doigt, à une ſeule loge qui s'ouvre en deux battans, & qui contient depuis deux juſqu'à huit graines en forme de rein, mais applaties ; ſon écorce intérieure a un goût de régliſſe, qui, au rapport de Plukenet, lui a fait donner le nom de *liquorice-tree*, c'eſt-à-dire régliſſe arbre, *glycyrrhiza arbor*, & *locus* par les Anglois, habitans de la Virginie (*voyez ſon Almageſte, page 6*); cet auteur en a donné une figure fort incomplette à la *planche 73, n°. 4 de ſa Phytographie.* Tant de caracteres firent penſer à M. de Tournefort que cette plante, quoique très-voiſine de la régliſſe, méritoit cependant bien d'en être diſtinguée, comme genre différent, & il lui donna le nom de *pſeudo-acacia*, c'eſt-à-dire faux acacia. Les jardiniers l'appellent auſſi *agacia* ou *agacier*, agacier par corruption du mot *acacia*. Il eſt étonnant qu'un botaniſte, du rang de M. de Tournefort, ait compoſé un nouveau nom auſſi impropre pour déſigner une plante qui

a auſſi peu de rapport avec l'acacia, lui qui ſavoit ou qui ne devoit pas ignorer que vingt ans avant lui, & même avant l'année 1680, El'sholtz, profeſſeur de Botanique & médecin de l'électeur de Brandebourg, connu par un ouvrage intitulé, *Flora Marchica*, avoit donné à cet arbre nouveau le nom *Robina*, de M. Robin qui l'avoit le premier fait connoître en Europe. C'eſt ſous ce nom que nous avons cru devoir le rapporter dans nos Familles des plantes à la *page 323*.

Le ſecond arbre auquel on a appliqué auſſi improprement le nom d'*acacia*, eſt le prunelier ou prunier ſauvage, dont les fruits appellés prunelles ou petites prunes ſauvages, cueillis avant la maturité, rendent par expreſſion un ſuc qui, réduit en conſiſtance d'extrait ſolide & en tablettes, au moyen de la chaleur du ſoleil ou du feu, s'emploie en médecine au défaut de la gomme d'acacia, ſous le nom d'*acacia noſtras*; c'eſt-à-dire, acacia de notre pays, acacia d'Europe, ou ſous celui d'*acacia germanica*, acacia d'Allemanne, ſans doute parce qu'on commença d'abord à en faire uſage dans ce pays.

On a encore transféré le nom d'*aca-*

cia à nombre d'autres plantes épineuses, comme au févier *gleditsia*, figuré par Plukenet à la *planche 352*, *n°. 2* de sa *Phytographie*, au cytise épineux, qui est l'aspalathe second à trois feuilles de Jean Bauhin, au bois du Bresil, au caretti ou bonduc, & à beaucoup d'autres arbres, qui, quoique de la même famille que l'acacia, méritoient cependant de n'être pas confondus avec lui.

Quoique le genre de l'acacia proprement dit, reconnoisse plusieurs especes qu'on ne peut séparer sans faire violence à la liaison que la nature semble avoir mise entr'elles; quoique l'Amérique en produise quelques-unes, & que d'autres croissent dans les Indes, les trois especes qui rendent plus abondamment la gomme arabique & la gomme du Sénégal, n'ont encore été observées que dans les terres brûlantes de l'Afrique, soit en Arabie sur les côtes de la mer Rouge, soit au Sénégal vers l'océan atlantique, pays tous deux situés sous la zone torride dans l'hémisphere boréal. Les anciens, depuis Théophraste, connoissoient trois especes d'acacia, auxquelles Pline en ajoute une quatrieme qu'il convient qu'on néglige à

cause de son peu de mérite ; mais, autant qu'on en peut juger par la description de Dioscoride, le gommier rouge, qui porte plus particulierement le nom d'*acacia*, étoit le plus commun en Arabie, au lieu que le gommier blanc est au moins aussi commun & même plus commun au Sénégal que le gommier rouge. C'est de ces derniers seulement qu'il va être question, me proposant de parler dans un autre mémoire, des gommiers blancs & de la maniere dont je découvris les diverses especes de gommiers, dans les premieres herborisations que je fis à mon arrivée au Sénégal en l'année 1748.

PREMIERE ESPECE.

Gommier rouge. Nebneb.

L'acacia des Grecs, selon Dioscoride, c'est-à-dire, l'arbre sans malice, parce que la piquure de ses épines n'est suivie d'aucun fâcheux accident, avoit été appellé pour la même raison, du tems de Théophraste, l'épine par excellence *acantha*, l'épine d'Egypte, *acantha Ægyptia*. Les Arabes lui donnent les noms d'*achachie*, *alcharad*,

alchard, *charad*, *amgailem*, *ſchitta*, *ſchittim*; les François l'appellent *acacie*, & quelques-uns par corruption *caſſie*, depuis M. de Tournefort, qui a le premier introduit ce nom impropre dans ſes *Inſtituts de Botanique*. Les ſeuls Auteurs qui aient donné une figure reconnoiſſable & caractériſée de cette plante, ſont Lobel, *page 536*, *planche CX*, *tome II*, ſous le nom de *ſpina acaciæ Dioſcoridis*; Proſper Alpin, ſous le nom d'*acacia fœmina*, *planche IX*; Parkinſon, ſous celui d'*acacia vera ſive ſpina Ægyptiaca*; en Anglois, *the Egyptian thorn*, *or binding beane tree*; & Plukenet, *planche CCLI*, *figure I* de ſa *Phythographie*, ſous le nom d'*acacia altera vera*, *ſeu ſpina Mazcatenſis vel Arabica*, *foliis anguſtioribus*, *flore albo*, *ſiliquâ longâ villoſâ*, *pluribus iſthmis & cortice candicantibus donata*. M. Linné la déſigne ainſi: *memoſa*, *nilotica*, *ſpinis ſtipularibus patentibus*, *foliis bipinnatis*; *partialibus extimis glandulâ interjectâ*: *ſpicis globoſis pedunculatis*, dans ſon ouvrage intitulé: *Syſtema Naturæ*, *édition XII*[e], *page 678*, *no 34*. L'acacia a encore reçu des botaniſtes modernes, beaucoup d'autres noms que

nous ſupprimons ici comme peu inſtructifs.

Cet arbre croît dans les ſables du Sénégal, ainſi que dans ceux de l'Arabie ; il eſt ſur-tout fort commun dans l'île de Sor & dans le voiſinage de l'île Saint-Louis, près de l'embouchure du Niger, où il s'éleve à peine à la hauteur de vingt pieds, ſous la forme d'un buiſſon peu régulier, dont le tronc eſt aſſez droit, mais court, à peine de cinq ou ſix pieds de hauteur ſur un pied de diametre, ayant une écorce groſſiere, ſillonnée, comparable à celle de l'orme, d'un brun noir, qui recouvre un bois compact très-dur, très-peſant, dont l'aubier eſt jaune, & le cœur rouge-brun, plein, ſans aucune moëlle. Ses racines ſont rougeâtres & s'étendent preſque horizontalement à une petite profondeur ſous la ſurface de la terre à la diſtance de quinze à vingt pieds. Le tronc ſe partage en un grand nombre de branches aſſez fortes, preſque horizontales, tortueuſes, dont les vieilles ont l'écorce ſemblable à celle du tronc, mais dont les jeunes ſont rougeâtres, liſſes, d'abord triangulaires, enſuite cylindriques.

Feuilles. Le long de ces branches ſortent des feuilles alternes aſſez ſerrées ou près-à-près les unes des autres, pinnées, c'eſt-à-dire, ailées ſur deux rangs, dont le premier eſt compoſé pour l'ordinaire de cinq paires de pinnules qui portent chacune dix-huit à vingt paires de folioles longues de deux lignes : le pédicule commun qui ſoutient les pinnules a environ un tiers de plus qu'elles en longueur, & montre une petite glande hémiſphérique concave entre la premiere & la derniere paire entre laquelle elle ſe termine par un petit filet conique. Chaque feuille porte à l'origine du pédicule commun vers les côtés, au lieu de ſtipules, deux épines coniques, droites, écartées horizontalement, dont l'une eſt plus courte d'un tiers que l'autre : ces épines ne ſont pas d'égale grandeur ſur toutes les branches ; celles de l'année ou de la ſaiſon précédente, ou pour parler plus exactement, les branches qui ont pouſſé au moment ou la ſeve eſt prête de s'arrêter, les ont brunes, longues de cinq à ſix lignes au plus ; les branches au contraire, qui pouſſent dans le tems de la force de la ſeve, en juillet & août, produi-

ſent de ces mêmes épines longues de deux pouces à deux pouces & demi ſur une ligne de diametre, & d'un jaune de bois.

Fleurs. De l'aiſſelle de chaque feuille & de chaque paire d'épines, ſortent deux têtes de fleurs jaunes, comparables en quelque ſorte à celle du trefle des prés, ſphériques, de ſept lignes environ de diametre, portées ſur un péduncule trois fois auſſi long, articulé à ſon milieu, d'où part une membrane cylindrique en forme de gaîne couronnée de quatre denticules; ce péduncule, avec ſa tête, eſt preſque une fois plus court que les feuilles : chaque tête eſt formée par l'aſſemblage de ſoixante fleurs très-rapprochées & contiguës, quoique ſéparées les unes des autres par une écaille deux fois plus longue que large, d'un tiers plus courte que le calice, figurée en palette orbiculaire, velue, bordée de poils, & dont la grande moitié inférieure forme un pédicule extrêmement mince.

En détachant chacune de ces fleurs, on voit qu'elle eſt hermaphrodite, compoſée d'un calice d'une ſeule piece en entonnoir, d'un tiers plus long que large, incarnat, tout couvert de poils courts,

denſes, couchés en tous ſens, & partagé juſqu'au tiers de ſa hauteur en cinq denticules égaux triangulaires, une fois plus larges que longs, convexes à leur face extérieure, & concaves à l'intérieure. Du fond de ce calice ſort une corolle une fois & demie plus longue que lui, de même forme, mais marquée extérieurement de cinq angles qui font l'alternative avec les cinq dentelures dont elle eſt couronnée, & qui ſont triangulaires, une fois plus longues que larges, concaves à leur face intérieure, & trois fois plus courtes que le tube qui lui-même a une fois plus de longueur que de largeur. Les étamines, au nombre de ſoixante-dix à quatre-vingts, ſortent diſpoſées ſur cinq rangs circulaires, d'une eſpece de diſque creuſé en hémiſphere qui s'éleve du fond du calice en touchant la corolle, & en laiſſant un petit eſpace vuide autour de l'ovaire; elles ſont aſſez égales entr'elles, une fois plus longues que la corolle, liſſes, luiſantes & épanouies comme un faiſceau dont les filets ne divergent que de quinze degrés ou environ; ces filets ſont cylindriques, très-fins, comme articulés ou compoſés d'anneaux chagrinés de petits tuber-

cules, pointus à leur extrémité, quinze fois plus longs & deux fois plus étroits que les antheres ; celles-ci sont sphéroïdes, marquées sur la face intérieure qui regarde le pistil de trois sillons longitudinaux, dont les deux collatéraux s'ouvrent, imprimées sur la face opposée d'une petite cavité par laquelle elles sont implantées sur les filets, & ornées à leur extrémité d'un petit globule blanc trois fois plus petit qu'elles, hérissé de denticules coniques, & porté sur un petit filet assez long : la poussiere séminale qui sort de ces antheres est composée d'une prodigieuse quantité de petits globules de couleur d'or, lisses & luisans.

Fruits. Du milieu du vide que laisse le disque des étamines au centre du calice s'éleve le pistil qui égale la longueur des étamines, & qui est composé d'un ovaire cylindrique deux fois plus long que large, porté sur un pédicule cylindrique menu, égal à la corolle, huit fois plus court que lui, trois fois plus étroit, & terminé par un style cylindrique, lisse, luisant, tortillé, trois fois plus long & trois fois plus étroit que lui, qui sort d'un de ses côtés, & qui a pour stigmate à son extrémité tronquée hori-

zontalement une petite cavité toute hérissée de petites pointes coniques qui ne sont bien apparentes qu'avec le secours d'un verre lenticulaire de deux à trois lignes de foyer : l'ovaire, en mûrissant, devient un légume plat, droit, long de quatre à cinq pouces, huit à dix fois plus étroit, vert-brun, lisse, luisant, composé de six à dix articles discoïdes, si étranglés qu'ils paroissent attachés bout-à-bout, comme par un collet qui n'a souvent pas une ligne de diametre; son écorce est assez épaisse, & contient entre les deux épidermes un parenchyme gommeux, rougeâtre & luisant : les articulations ne se séparent pas naturellement ; elles contiennent chacune une semence elliptique, obtuse, gris-brun, longue de deux lignes, imprimé sur chacune de ses faces d'un sillon qui enferme un grand espace pareillement elliptique, & qui est attaché au bord supérieur du légume par un filet extrêmement court.

Qualités. Les feuilles de l'acacia mâchées ont, ainsi que son écorce, une saveur stiptique très-amere, il rend naturellement sans incision de diverses parties de son tronc & de ses branches, après la saison des pluies, & vers le tems de sa fleu-

raiſon, c'eſt-à-dire, depuis le mois de ſeptembre & d'octobre, une gomme rougeâtre, en larmes ou en boules, qui ont depuis ſix lignes juſqu'à un pouce & demi de diametre. Cette gomme eſt tranſparente & d'une ſaveur amere.

Uſages. Les Negres oualofs du Sénégal font moins de cas de cette gomme, à cauſe de ſon amertume, que de la blanche, dont nous parlerons ailleurs, mais ils l'emploient par préférence à elle dans pluſieurs maladies, parce qu'elle eſt beaucoup plus aſtringente. Ils la font avaler ſeule ou diſſoute dans une légere décoction de la racine d'une plante malvacée, qu'ils appellent Laſſ (1), non-ſeulement dans les maladies vénériennes, mais encore pour arrêter les écoulemens les plus invétérés, après avoir néanmoins favoriſé d'abord ces écoulemens, ou diſpoſé le corps à l'action de ce remede, par des apéritifs qu'ils regardent comme appropriés à ce cas, tels que la racine d'une argemone, & les branches d'une plante de la famille des ſolanons, qu'ils appellent *dimeli*,

(1) Voyez les principaux caracteres de cette plante dans nos Familles des Plantes, *II. part. page* 400.

& qui a beaucoup de rapport avec le *dulcamara* de l'Europe, autrement nommé *vigne grimpante* ou *vigne de Judée*. Cette gomme passe encore pour le spécifique des débordemens de bile & des maladies du foie qui en sont les suites; pour cet effet, les Sénégalois en boivent une once le matin, à jeun, & autant le soir, dissoute dans un demi-setier de limonade faite avec le tamarin aiguisé d'un peu de sucre qui en releve la fadeur : l'acide du limon est trop tranchant, trop incisif & corrosif, il ne rempliroit pas aussi bien l'objet du tamarin qui est un acide astringent. Celui-ci tempere l'ardeur de la bile, pendant que la gomme lubréfie & ferme les plaies du foie ulcéré par la chaleur de cette bile; cette gomme en adoucit les douleurs, elle nourrit mieux qu'aucun consommé, en même tems qu'elle guérit; enfin ce consommé végétal est plus favorable dans les maladies bilieuses, que le consommé animal qui est toujours alkalin; aussi les Negres évitent-ils alors toute nourriture tirée des animaux, ils se bornent à celle des végétaux, tels que le riz, ou la crême de riz lorsque leur estomac ne peut pas supporter davantage. Les Negres mâ-

chent les feuilles de l'acacia, ou à leur défaut, son écorce ou ses gousses, comme un déterfif astringent, dans toutes les affections scorbutiques. La décoction de ses légumes entiers, ou l'infusion de leur poudre dans l'eau froide, s'emploie dans les maladies des yeux, qui ont pour cause le relâchement des fibres. Le parenchyme gommeux, qui est contenu entre les épidermes de ses gousses, ainsi que son écorce intérieure, qui est rouge, soit récente, soit seche, infusée dans l'eau, à froid ou en décoction, donne une teinture rouge-pâle; son écorce sert particuliérement à tanner les peaux de mouton & de chevre, en façon des plus beaux marroquins, dont la perfection est vraisemblablement due aux Sénégalois ou aux Maures qui fréquentent les bords du Niger.

Remarques. Nous savons par les anciens, & sur-tout par Théophraste, Dioscoride & Pline, que l'acacia d'Arabie & d'Egypte rend naturellement une gomme; que l'on retire outre cela de ses gousses humectées d'eau de pluie, broyées avant leur maturité & exprimées, un suc qui, épaissi par la chaleur du soleil ou par l'ébullition, se réduit en masses arrondies, jaunes ou rougeâtres, dures,

s'amolliſſant dans la bouche, d'un goût auſtere un peu déſagréable, du poids de quatre à huit onces, qu'on enveloppe dans des veſſies minces; que ce ſuc eſt rouge-brun ou noirâtre lorſque les gouſſes dont on le tire, ſont plus avancées & proche de leur maturité; qu'on en retire auſſi de ſes feuilles, mais qu'on ne l'eſtime pas plus que la gomme de l'acacia de Galatie, parce qu'il eſt brun-noir comme elle; que celle qui eſt jaunâtre ou purpurine, qui ſe diſſout facilement dans l'eau, eſt préférée; qu'elle eſt extrêmement rafraîchiſſante, épaiſſiſſante ou incraſſante & aſtringente; qu'à cauſe de ces propriétés, on l'emploie par préférence à toute autre drogue dans les maladies des yeux, de la bouche & des génitoires, dans les chûtes de la matrice & du fondement, dans les pertes des femmes & autres hémorragies, dans les diſſenteries & cours de ventre; que ſon bois qui eſt noirâtre & incorruptible dans l'eau, eſt employé pour cette raiſon pour faire des membrures de vaiſſeaux; qu'enfin ſes gouſſes ſervent au lieu de la gale du chêne, appellée *noix de gale*, pour tanner & perfectionner les cuirs. *Voyez* Hippocrate, *livre*

XXI, *section V*, *page* 130. Théophraste, *livre IV*, *chapitre III*, lui donne le nom de *gomme Thébaïque*, & dit qu'il y en a une grande forêt dans le champ de Thébes. Ce que Dioscoride dit, *livre I*, *chapitres CXXXIII & CXXXIV*, ne peut s'appliquer qu'à cette espece. *Acacia est arbor, aliis frutex, nascitur in calidioribus ut in Ægypto, &c. unde septentrionale frigus perferre nequit; gummi ex eâ promanans Arabicum gummi officinarum est. Succus ejus in usu quoque est. Vis ei spissandi & refrigerandi, ad ignem sacrum, ulcera serpentia, oculorum affectus*, &c. C'est cette espece que Pline désigne particuliérement, *liv. XXIV*, *chapitre XII*, *de son Histoire naturelle*, quand il dit: *Est & acaciæ spina. Fit in Ægypto albâ nigrâque arbore; item viridi, sed longè melior è prioribus. Fit & in Galatiâ tenerrima spinosiore arbore. Semen omnium lenticulæ simile, minore est tantùm grano & folliculo. Colligitur autumno, ante collectum nimiò validius. Spissatur succus ex folliculis aquâ cœlesti perfusis; mox in pilâ tusis exprimitur organis; tunc densatur in sole mortariis in pastillos. Fit & ex foliis minùs efficax. Ad coria perficienda semine pro gallâ utuntur. Foliorum succus & galatiacæ acaciæ nigerri-*

mus improbatur, item qui valde rufus. Purpurea aut leucophæa, & quæ facillimè diluitur, vi summâ ad spissandum refrigerandumque est, oculorum medicamentis ante alias utiles. Lavantur in eos usus pastilli ab aliis, torrentur ab aliis. Capillum tingunt. Sanant ignem sacrum, ulcera quæ serpunt, & humida vitia corporis, collectiones, articulos contusos, perniones, pterygia. Abundantiam mensium fæminis sistunt, vulvamque & sedem procidentes. Item oculos, oris vitia & genitalium.

Belon, le plus ancien, & en même tems le plus savant des voyageurs modernes qui ont été dans l'Egypte, nous apprend, dans la relation de son voyage imprimé en 1553, que les déserts stériles de l'Arabie, sur les bords de la mer Rouge, ne produisent pas d'autres arbres que ceux de l'acacia, qui y sont si abondans, que les Arabes ne s'occupent presque que du soin d'en recueillir la gomme qui porte le nom de *gomme d'Arabie*; & cette gomme, que l'on nomme encore *gomme de Babylone*, contient souvent des épines & des graines si semblables à celles du *nebneb* du Sénégal, que l'on ne peut douter que l'acacia vrai ne soit la même espece. Shaw

dit à peu-près la même chose. Rauwolf qui a voyagé après Belon, dans le levant, est le premier qui ait occasionné une confusion qui ne peut avoir lieu lorsqu'on compare le nebneb du Sénégal avec l'acacia décrit par les anciens & par les modernes qui l'ont précédé: cet auteur dit, en 1582, qu'il a vu autour d'Alep, le long du fleuve du Tigre dans la Mésopotamie, & de l'Euphrate dans l'Arabie déserte, une espece d'acacia appellée *schack* par les habitans de ce pays, & *schamutk* par les Arabes, qui est le nom corrompu de *sant* selon Celse; que l'on trouve en vente, chez les marchands d'Alep, des gousses apportées d'Egypte, sous le nom de *cardem*, que quelques personnes croient être l'*acacia* de Dioscoride & des Anciens; que ces gousses sont d'un brun-châtain, partagées en deux à trois loges en forme de sacs comprimés, contenant chacun une semence rougeâtre, semblable à celle de la Balsamie mâle, c'est-à-dire, de la pomme de merveille, *momordica;* mais ces deux plantes different beaucoup de l'acacia vrai. Le voyage de Prosper Alpin en Egypte, a contribué, à certains égards, à augmenter la confusion.

Ce botaniste dit, en 1592, que l'on trouve dans l'Egypte, deux especes d'acacia, l'un mâle, l'autre femelle; que le mâle est hérissé d'épines, & ne porte aucuns fruits; que la femelle au contraire a des épines plus molles, en moindre quantité; qu'elle fleurit en novembre & en mars, & fructifie de même deux fois l'an; qu'enfin elle croît abondamment sur les montagnes de Sinaï, qui bordent la mer Rouge. Prosper Alpin est le premier & le seul auteur, qui ait dit que l'acacia a deux individus, dont l'un est mâle & sans fruits; il a voulu sans doute parler de quelqu'autre plante épineuse, ou de quelque individu qui par hasard s'est présenté à lui sans fruits, car tous les gommiers connus sont hermaphrodites, à moins que transportés dans des climats froids ou seulement moins chauds, ils ne devinssent stériles, ce qui pourroit bien être arrivé à certains pieds de gommier d'Arabie, transplantés en Egypte: mais ce qui leve tous les doutes, & qui nous assure que Prosper Alpin a observé l'acacia vrai des anciens, qu'il appelle *acacia fœmina*, c'est la figure qu'il a donnée des gousses, des grains & de la gomme de cet-

arbre, qui ne different en rien de celles du *nebneb* du Sénégal. Shaw remarque fort à-propos, ce me semble, que cet acacia qui est celui dont parle Belon, étant presque le seul qui croisse dans l'Arabie pétrée, & le seul qui puisse fournir des planches, est sans contredit l'arbre désigné dans l'écriture sainte, sous le nom de *schittim*. Pour ne rien ometre de ce qui regarde l'histoire de l'acacia, nous ne devons pas laisser ignorer l'opinion de M. Grangé, qui s'est fait quelques partisans; voici la note que je tiens de M. Bernard de Jussieu à ce sujet: ce voyageur, de retour de l'Egypte, dit à M. de Jussieu, que le suc de l'acacia n'étoit pas tiré de l'acacia qui donne la gomme arabique, mais de l'autre espece appellée *sant*, qui rend une gomme rougeâtre, nommée *gomme thurique*, & dont les gousses sont longues & très-étroites: on verra ci-après à l'article du *sant*, le peu de probabilité de cette opinion, qui au reste n'infirme en aucune maniere mes observations particulieres sur le gommier d'Arabie.

Tout ce que les modernes nous ont appris de plus que les anciens, sur l'acacia, c'est que cet arbre se trouve

aujourd'hui au Caire; que son suc analysé, rend une portion médiocre de sel acide, fort peu de sel alkali, beaucoup de terre stiptique, & une grande quantité d'huile ou subtile ou grossiere; qu'on l'ordonne depuis la dose d'une demi-dragme jusqu'à une dragme, soit en poudre, soit en bol, soit dissous dans une liqueur appropriée; que cette derniere maniere est la plus usitée chez les Egyptiens qui en ordonnent un gros tous les matins, à ceux qui crachent le sang. M. Hasselquist, éleve de M. Linné, qui fut envoyé par la Suede, le 7 août de l'année 1749, pour faire un voyage de deux ans & demi dans la Palestine, qui alla au Caire, dans le dessein d'y examiner & décrire entr'autres plantes fameuses dans le commerce, le gommier d'Arabie, nous a seulement confirmé ce qu'on savoit avant lui, que cet arbre ne produit point de gomme dans la basse Egypte, qu'il n'y paroît point naturel, mais y avoir été semé de main d'homme, ou par les oiseaux qui y transportent ses graines: si ce voyageur eût fait attention, que c'est pour suppléer à cette gomme, que les habitans en font avec ses gousses, une

artificielle qui paſſe pour le ſpécifique des crachemens de ſang, il ſe fût ſans doute préſervé ou guéri de cette maladie, dont il mourut à Smyrne, le 9 février de l'année 1752.

Au reſte, Haſſelquiſt ignoroit encore alors, qu'avant même qu'il partît de la Suede, j'avois découvert au Sénégal, non-ſeulement ce gommier rouge, mais encore toutes les autres eſpeces qui fourniſſent la gomme Arabique, parmi leſquelles le gommier blanc, qui paroît n'avoir pas encore été apperçu en Egypte, ni en Arabie, tient le premier rang dans le commerce : & c'eſt parce que ni cet auteur, ni perſonne avant moi n'en avoit donné les détails botaniques, que j'ai cru devoir faire une deſcription complette de toutes ſes parties, c'étoit le ſeul moyen de pouvoir le faire reconnoître dans des pays moins ardens que l'Arabie ou le Sénégal, où il ne produit pas plus de gomme que dans la baſſe Egypte, par le ſeul défaut d'une chaleur ſuffiſante.

Quoique la deſcription d'Haſſelquiſt ne ſoit pas aſſez circonſtanciée, pour nous aſſurer que ſon *mimoſa Nilotica* ſoit le gommier d'Arabie, cependant les propriétés, les uſages & les autres

qualités que nous en ont rapportées les anciens, & qui se trouvent parfaitement semblables dans le gommier rouge, que les Negres oualofs appellent *nebneb* au Sénégal, ne nous laissent aucun lieu de douter de l'identité de ces deux arbres. Mais il faut se garder de confondre avec cette espece, *le gommier blanc*, comme avoit fait M. Linné, dans ses *Species plantarum*, *page 521*, ou, comme M. Gronovius, dans le *Flora Orientalis* de Rauwolf, le *sant* & le *cardem*, qui sont trois autres especes fort différentes de l'acacia en question.

Le nom de *mimosa Nilotica*, que M. Linné donne aujourd'hui à cet arbre n'est pas trop exact; car 1°. ses feuilles, quoique sujettes comme celles de la plupart des plantes légumineuses, à se plier en éventail toutes les nuits ou toutes les fois que le soleil reste longtems caché, n'ont pas au contact cette espece de sensibilité & de mouvement qui a fait donner le nom de *mimosa* à la sensitive; en second lieu, cet arbre n'étant pas aussi naturel, aussi commun aux bords du Nil qu'en Arabie, ne pouvoit être désigné qu'improprement par l'épithete ou le surnom de *nilotica*, de sorte qu'il nous paroît plus à pro-

pos de lui conſerver ſon ancien nom d'*acacia* ou *acacia Arabica*.

DEUXIEME ESPECE.

Gommier rouge. Gonakè.

Le Sénégal produit une ſeconde eſpece de gommier rouge, que les negres du pays d'Oualo connoiſſent ſous le nom de *gonakè ;* cet arbre differe du précédent, qu'ils appellent *nebneb*, en ce qu'il croît moins volontiers dans les ſables mouvans de la côte maritime, mais plus communément dans les terres moitié ſablonneuſes, moitié argilleuſes, rougeâtres, qui commencent à huit ou dix lieues de la mer, & s'étendent juſqu'à ſoixante lieues dans le continent, où il compoſe la plus grande partie des forêts qui couvrent généralement tout le pays du Sénégal.

Le gonakè s'éleve communément à vingt-cinq ou trente pieds de hauteur. Son tronc eſt droit, haut de dix pieds ſur un pied & demi d'épaiſſeur, couronné de branches ouvertes, ſous un angle de quarante-cinq degrés, & dont le bois eſt comme celui du *nebneb*, blanc-ſale ou griſâtre, pendant qu'il eſt encore humide, mais devient en ſéchant

ſéchant d'un beau rouge foncé. Ses jeunes branches ſont d'abord anguleuſes, d'un gris blanchâtre, puis elles s'arrondiſſent, deviennent gris-brun, & ſont couvertes de poils courts, fort ſerrés & couchés en différens ſens. Ses feuilles different de celles du *nebneb*, en ce qu'elles n'ont que quatre paires de pinnules, compoſées chacune de douze à ſeize paires de folioles : on remarque deux glandes ſur leur pédicule, comme dans le *nebneb*, mais diſpoſées différemment, l'une entre la premiere paire de pinnules qui termine ſon extrémité, l'autre entre la troiſieme paire en deſcendant. Ses têtes de fleurs ſortent au nombre de quatre de l'aiſſelle de chaque feuille ; la gouſſe qui leur ſuccede eſt longue de ſix à ſept pouces, un peu courbe, large de huit à neuf lignes, d'un brun-noir, terne, couverte de poils comme les jeunes branches, marquée non pas d'étranglemens à collet, mais de douze à treize nœuds, dont les enfoncemens alternatifs indiquent les ſéparations d'autant de cellules qui renferment chacune une graine de cinq lignes de longueur.

Sa gomme eſt plus rouge, plus amere, & pour le moins auſſi abondante que

la précédente, aussi entre-t-elle pour une bonne partie dans le commerce qui se fait de la gomme au Sénégal.

Son écorce intérieure, donne, ainsi que sa gousse, une teinture rouge, mais plus foncée, & à laquelle on donne une préférence sur celle du *nebneb*. Son écorce est aussi préférée pour tanner les cuirs destinés à faire le maroquin. Son bois est extrêmement dur, d'une couleur rouge-foncé, agréable, & très-propre aux ouvrages de marqueterie.

Cette espece n'a point encore été décrite dans aucun ouvrage de botanique.

TROISIEME ESPECE.

Siung.

Celle-ci est encore une espece du vrai acacia, qui n'a été décrite ni figurée nulle part, & qui croît plus volontiers dans les terres argilleuses que dans les sables. J'en ai observé beaucoup dans les forêts du mileu du continent, & même autour du Cap-vert. C'est un arbre rarement plus haut que vingt-cinq pieds, & d'une forme singuliere, qui le fait remarquer par-tout où il est. Sur un tronc de dix à douze pieds de hauteur, s'élevent des branches

de vingt pieds de longueur, qui s'étendent horizontalement, de maniere que l'arbre entier se présente de loin sous la forme d'un parasol. J'en ai vu qui représentoient la forme de divers animaux, & il y en a un qui sert de reconnoissance au cap Manuel en venant du côté de l'île Gorée, & que l'on nomme *le Chameau*, parce qu'il a la figure de cet animal. Ses jeunes branches sont brunes comme les vieilles, couvertes de feuilles solitaires, mais rassemblées six à huit en faisceaux sur les vieilles; chaque feuille porte quatre à six, & plus communément quatre pinnules, composées chacune de douze paires de folioles : le pédicule commun, qui soutient les pinnules, ne montre aucune glande; mais à son origine, on voit deux épines courtes, coniques, longues de deux lignes noirâtres, courbées en dessous.

Du milieu de chaque faisceau des feuilles, sortent, comme dans le *nebneb*, des têtes composées chacune de cinquante fleurs blanches, longues de deux lignes, & accompagnées d'une écaille une fois plus courte que le calice; celui-ci ne differe de celui du *nebneb*, qu'en ce qu'il est vert-gai, de moitié plus court

que la corolle ; ſes découpures ont extérieurement une petite boſſe très-ſenſible. Les découpures de ſa corolle, ſont elliptiques, une fois plus longues que larges ; ſes étamines, au nombre de trente ſeulement, & ſon piſtil reſſemblent à celles du *nebneb*, mais ſon ovaire eſt une fois plus long que large, ſeſſile ſans pédicule, ſurmonté d'un ſtile deux fois plus long. En mûriſſant, cet ovaire devient une gouſſe preſque cylindrique un peu applatie, à écorce épaiſſe, avec un parenchyme charnu, de quatre à cinq pouces de longueur, étroite, douze à quinze fois plus longue que larges, liſſe, luiſante, vert-brun, de douze à quinze loges, contenant chacune une graine longue de trois lignes, & d'ailleurs ſemblable à celle du *nebneb*.

Le ſiung rend une gomme blanchâtre, mais peu abondante & en petites larmes, qui ſe recueille ſans aucune diſtinction avec les autres : ſes feuilles mâchées ont une ſaveur douce.

Ses racines ſont ſi longues, ſi égales, ſi dures, ſi ſouples, ſi difficiles à ſe rompre, & d'un rouge-brun ſi agréable à la vue, que les Negres en font les manches de leurs zagayes, auxquelles ils

donnent communément six à sept pieds de longueur, sur huit à neuf lignes au plus de diametre. Ils boivent l'infusion à froid des plus jeunes de ces racines, dans les maladies scorbutiques. Ses fruits, ou plutôt les graines contenues dans ses gousses, sont la nourriture la plus ordinaire des singes verts appellés *golo*, & des perruches connues sous le nom de *kueïl* au Sénégal.

Je réserve pour un second Mémoire, la description & l'histoire du gommier blanc, appellé *gommier du Sénégal*, & la maniere dont on recueille la gomme.



MÉMOIRE

Sur une grossesse singuliere.

Par M. HALLER.

20 Mars 1773.

GERTRUDE ICAMBOANI, mariée à l'âge de vingt-quatre ans, à Dominique Pancaldi, accoucha pour la premiere fois fort heureusement & à terme, & n'eut d'autres incommodités durant sa grossesse, qu'un hoquet qui la tourmenta pendant quelques mois. Les deux grossesses suivantes se terminerent par des fausses-couches.

Au mois de mai 1763, elle tomba très-malade, & se rétablit sur la fin de juin. Ayant alors perdu ses regles, elle soupçonna une nouvelle grossesse. Ses soupçons s'augmenterent lorsqu'aux autres indices de grossesse, il se joignit un hoquet très-fréquent & très-incommode, auquel elle n'étoit sujette que quand elle se trouvoit enceinte. Comptant donc la fin de juin 1763 pour commencement de sa grossesse, elle en fixa le terme à la fin de mars 1764.

En novembre 1763, cinquieme mois de sa grossesse, selon son calcul, son ventre avoit proportionnellement enflé & grandi. Il se désenfloit cependant quelquefois sans qu'elle eût lâché des vents ou rendu des urines plus copieuses & sans indices d'affection hystérique. En novembre & décembre, elle fut attaquée de coliques jointes à des efforts inutiles de vomir.

En janvier 1764, tourmentée de douleurs plus violentes & plus fréquentes dans la partie inférieure du bas-ventre, elle s'attendit à une fausse-couche d'un moment à l'autre. Elle avoit même senti quelquefois des mouvemens qu'elle attribuoit au fœtus, mais ces douleurs, ainsi que ces mouvemens cesserent enfin entiérement.

En février, il s'écoula de sa matrice une humeur muqueuse & fétide, quoiqu'en petite quantité.

Sur la fin de mars 1764, elles sentit de fréquentes envies d'uriner & d'aller à la selle, jointes à de nouvelles douleurs semblables à celles de l'enfantement.

Le troisieme jour, après que ces douleurs eurent disparu, il lui survint une fievre, son sein s'enfla & se durcit, &

il en ſortit du lait pendant pluſieurs jours. Peu-à-peu le ſein ſe déſenfla, & le lait diſparut enfin totalement; mais dans le courant d'avril, il ſortit de ſa matrice un pus qui ſe changea enſuite en une humeur blanche & muqueuſe.

Cependant le ventre reſta enflé & élevé tel qu'il eſt dans une femme enceinte de neuf mois; dès-lors il commença peu-à-peu à diminuer de volume; ce qui obligea cette Dame à me conſulter ſur la nature de ſa prétendue groſſeſſe.

Je la vis pour la premiere fois en mai 1764. Outre ce que je viens de rapporter, j'appris d'elle-même qu'elle manquoit d'appétit, qu'elle avoit même de la répugnance pour toute nourriture, qu'elle étoit tourmentée d'inſomnies, de fréquens évanouiſſemens, de maux de tête, & qu'elle maigriſſoit conſidérablement.

Je trouvai ſon ventre plus gonflé dans la région hypogaſtrique, & tel qu'elle paroiſſoit prête d'accoucher. En le touchant, j'y ſentis des inégalités dont les unes ſembloient plus dures & d'autres plus molles; ces parties changeoient de place, lorſqu'on les pouſſoit tantôt d'un côté, tantôt de l'autre,

ou lorſque la Dame prenoit une attitude différente : ces parties me parurent être renfermées dans un ſac que j'aurois cru être l'utérus, ſi en ayant touché en même tems l'orifice, je ne l'avois trouvé trop haut pour pouvoir l'atteindre d'une façon convenable, quelle que fût l'attitude de la Dame.

Après avoir examiné derechef le bas-ventre & peſé mûrement tout ce que j'y avois obſervé, je n'héſitai pas d'aſſurer qu'il contenoit un fœtus mort, mais je n'oſois déterminer avec la même certitude, ſi ce fœtus ſe trouvoit au-dedans de l'utérus ou au-dehors.

Je conſeillai à la Dame de ne faire uſage uniquement que de remedes émolliens, joints à une nourriture légere & reſtaurative. Pour calmer les maux de tête, je propoſai une ſaignée au pied, qui me parut indiquée par la dureté & l'élévation du pouls.

S'étant fait ſaigner ſur la fin de mai, elle fut attaquée de convulſions hyſtériques & paſſa quelques nuits ſans dormir ; mais bientôt après, elle fut entiérement délivrée des convulſions ; le ſommeil & l'appétit ſe rétablirent, & elle jouit pendant long-tems d'une parfaite ſanté.

Ce qu'il y eut alors de particulier, fut que son sein s'enfla derechef, & qu'il en ressortit du lait pendant quelques jours.

Je lui conseillai encore, d'aller jouir de l'air de la campagne, & de se donner un mouvement modéré, en faisant de petits voyages en carrosse.

L'usage qu'elle fit de ces conseils, fit sortir peu de tems après, des caillots de sang de sa matrice, & continuant toujours l'exercice que je lui avois ordonné, ses regles reparurent au mois de juin, & dès-lors resterent toujours régulieres aussi long tems qu'elle vécut. Le ventre s'abaissa, le sac se rétrecit, les matieres qu'il contenoit diminuerent pareillement de volume, & cédoient moins lorsqu'on les comprimoit.

En avril 1765, je revis cette Dame, je la trouvai alors pleine d'embonpoint, avec un teint fleuri, forte, leste & capable de soutenir tout le poids de son ménage.

N'étant ni disposée, ni assez courageuse dès ma premiere visite, pour se soumettre à une opération chirurgicale, elle en voulut encore moins entendre parler, dans le tems que tout paroissoit vouloir se changer à son avantage.

Elle commença au contraire, à abandonner peu-à-peu toute idée d'un fœtus renfermé dans son sein.

Cependant, quoique bien réglée & mariée à un époux qui la chérissoit, dès-lors elle ne devint plus enceinte.

Quant à moi, fermement persuadé qu'elle renfermoit dans son ventre un fœtus privé de la vie, je sollicitai le Médecin & le Chirurgien qui la soignoient, d'observer avec soin la fin d'un cas si singulier & si rare. Enfin en juillet 1772, j'appris du docteur Brusi, Médecin ordinaire de cette Dame, que ses regles avoient devancé de dix jours le tems ordinaire de leur apparition; que la même chose étoit encore arrivée au mois d'août; que ces deux périodes étoient accompagnées de douleurs dans le bas-ventre, & sur-tout aux aines; le sang qui sortoit pendant ces deux dernieres révolutions, fut contre l'ordinaire, épais & en caillots.

Dans le second période, la malade desira quelque remede propre à calmer ses douleurs. On lui conseilla d'attendre que le flux des menstrues eût cessé, dans l'espérance que les douleurs disparoîtroient d'elles-mêmes, comme il

étoit arrivé la précédente fois. Mais le ſuccès ne répondit point à l'attente, puiſque même, après la ceſſation des regles, les douleurs non-ſeulement continuerent, mais s'étendirent à la région lombaire droite, & le long de la cuiſſe & de la jambe.

Le dix-neuvieme d'août, il ſe joignit à ſes douleurs une fievre ſi violente, qu'on fut obligé de la ſaigner au pied. Le jour ſuivant, elle eut de fréquens vomiſſemens. Après que ceux-ci furent appaiſés, elle prit de l'huile d'amandes douces, qu'elle garda à la vérité, mais ſans qu'elle y trouvât du ſoulagement.

Les douleurs & la fievre continuant, joints à de fréquentes envies d'uriner & à des téneſmes, les urines & les ſelles n'étant cependant déchargées que très rarement, on fut de rechef obligé de la ſaigner. Le ſang qu'on tira, comme auſſi celui de la précédente ſaignée & celui de la ſuivante, ſe trouva coëneux & très-tenace.

Ni les ſaignées réïtérées, ni d'autres remedes adminiſtrés ne parvinrent à diminuer la force de la maladie. Des lavemens narcotiques calmerent un peu

les douleurs, & procurerent à la malade quelques courts intervalles de repos.

Le cinquieme jour se passa avec peu de fievre, & presque sans douleurs. Le sixieme, la fievre redoubla, suivie des autres symptômes, & particuliérement de violentes tranchées. Toute la nuit se passa sans sommeil, une soif extrême s'y joignit. Le matin du septieme jour, la fievre avoit considérablement baissé; mais vers le midi, il survint un nouveau redoublement accompagné de frissons & de douleurs plus aiguës & plus cruelles que celles que la malade avoit éprouvées auparavant.

On tenta en vain tous les remedes que l'art pouvoit suggérer. Le pouls baissa, & devint petit. Des sueurs froides survinrent en place des tranchées qui cesserent entiérement. La respiration devint laborieuse, & la malade expira le soir du septieme jour 27 août 1772.

Je dois la connoissance de l'histoire de cette derniere maladie au docteur Brusi, aux soins & à la sollicitation duquel je dois pareillement la permission que nous obtînmes d'ouvrir le

cadavre, qui fut diſſéqué par le chirurgien Pernetti, en ma préſence & en celle du médecin que je viens de nommer.

Le bas-ventre fut le ſeul objet de nos recherches. Notre empreſſement d'ouvrir ce cadavre provenoit uniquement du deſir de ſavoir s'il contenoit un fœtus ou non, & dans le premier cas quel étoit ſon état & le lieu de ſa demeure.

Ayant premiérement examiné le ventre à l'extérieur, nous en trouvâmes la forme & le volume proportionné à une femme telle que la défunte, médiocrement graſſe & peu amaigrie par ſa derniere maladie; nous n'y obſervâmes nulle part aucune élévation qui pût indiquer une groſſeſſe. Cependant en touchant la région hypogaſtrique, outre la roideur ordinaire aux cadavres, nous apperçûmes depuis l'ombilic juſqu'à l'os pubis, une dureté plus conſidérable qui s'étendoit ſur toute cette région.

Ayant ouvert le bas-ventre, il en ſortit une matiere liquide aſſez reſſemblante à du pus, blanchâtre & claire, mais fort fétide, dont toute la cavité étoit inondée.

Après avoir ôté l'omentum, nous vîmes une grande tumeur qui s'étendoit depuis l'ombilic jusqu'à l'os pubis, & qui, si elle n'étoit pas l'utérus même, tel qu'il paroît dans le cinquieme ou le sixieme mois de la grossesse, lui ressembloit au moins parfaitement; au toucher, elle sembloit un sac rempli de fragmens osseux & charneux: au-dessus de cette tumeur, on apperçoit la vessie urinaire, livide en quelques endroits, & ne contenant que peu d'urine.

Les intestins & les autres visceres parurent être dans leur état naturel, à l'exception de quelques petites portions des intestins, contigues & même attachées à la tumeur, qui étoient plus épaisses & plus dures que les intestins n'ont coutume de l'être.

Ces attaches nous empêcherent de bien distinguer la figure & les contours de cette tumeur. Cependant, autant qu'il fut possible de la mesurer, nous en trouvâmes la largeur de huit pouces, la longueur de douze, & après en avoir séparé les parties qui y étoient attachées, la profondeur de dix.

En détachant la tumeur des parties adhérentes vers l'ombilic, nous vîmes que c'étoit en effet un sac ouvert en

trois différens endroits, là où ses parois avoient le moins d'épaisseur.

Nous jugeâmes donc que c'étoit par ces ouvertures qu'étoit sortie cette matiere purulente & fétide, d'autant plus qu'en comprimant le sac, il en sortoit une matiere parfaitement semblable. Nous introduisîmes par ces trous des sondes obtuses, qui pénétrerent avec facilité jusqu'au centre de la tumeur, & qui se laisserent conduire & replier en diverses manieres, excepté qu'elles heurtoient souvent contre des parties plus dures qui leur résistoient.

Nous abandonnâmes alors ces recherches pour séparer l'utérus, le vagin & la tumeur entiere des parties adjacentes, afin d'en faire un examen plus exact & moins confus. Avant de le faire, je voulus premiérement m'assurer de leur position, relativement à la partie inférieure du bassin. Ayant donc introduit la main dans le vagin, je ne pus cependant pas parvenir à toucher l'utérus de façon à pouvoir déterminer avec précision, si sa grosseur & sa mobilité étoient telles qu'on les trouve hors du tems de la grossesse.

Quant à sa position, je sentis très-distinctement qu'il penchoit plutôt vers

le côté gauche, pendant que la baſe de la tumeur occupoit la plus grande partie de l'entrée du baſſin.

La diſſolution, la corruption & le déſordre de toutes ces parties nous obligerent à ouvrir premiérement le vagin, pour pouvoir nous aſſurer de l'état de l'utérus. Quoique l'utérus fût étroitement uni & attaché au ſac par ſa partie poſtérieure & par la latérale droite, nous vîmes cependant clairement qu'il ne ſe trouvoit pas dans un état de groſſeſſe.

La trompe & l'ovaire gauche parurent dans leur état naturel : l'utérus étant ouvert longitudinalement, on n'y trouva aucun corps étranger ; on y vit diſtinctement l'orifice de la trompe gauche.

Il en fut tout autrement de la trompe & de l'ovaire droit, qui étoient renfermés l'un & l'autre dans la tumeur. On put cependant introduire une ſonde de la cavité de l'utérus dans cette trompe ; il ne fut même pas difficile de la conduire par cette trompe juſqu'au-dedans de la tumeur. Ayant ouvert la tumeur par le moyen de la ſonde, depuis ſa baſe juſques à ſon extrémité ſupérieure & de droite à gauche, nous reconnû-

mes qu'elle formoit un ſac, dans la cavité duquel un fœtus ſe trouvoit enfermé.

Quoique ce fœtus fût corrompu & pourri en quelques endroits, ſa grandeur montroit aſſez qu'il avoit ſept mois lorſqu'il ceſſa de croître & de vivre. Il étoit poſé de façon que les feſſes s'appuyoient ſur la baſe du ſac; la tête ſe portoit vers la partie ſupérieure, le dos étoit tourné du côté gauche, & la poitrine & l'abdomen regardoient la droite. Les bras & les extrémités inférieures avoient la même poſition que celle d'un fœtus accroupi & renfermé dans l'utérus.

Les os étoient encore dans leur état naturel. Ceux de la tête avoient conſervé toute leur liaiſon: on y voyoit les reſtes des cheveux, des oreilles, des yeux, du nez & des levres. Les autres parties du corps, & particuliérement les extrémités, avoient pareillement conſervé des portions conſidérables de leurs chairs & de leurs membranes.

Mais les viſceres du bas-ventre & de la poitrine étoient confondus & réduits en une eſpece de bouillie, & même d'autres parties qui paroiſſoient avoir gardé leur forme & leur figure ſe diſſolvoient & ſe détruiſoient au moindre

attouchement, quoiqu'on les traitât avec la plus grande précaution.

On ne trouva point de cordon ombilical. On ne put pas non plus déterminer si le fœtus avoit été mâle ou femelle. Le placenta existoit encore : il étoit attaché à la base du sac, dont les parois étoient en cet endroit plus dures & plus résistantes, mais son adhérence étoit si foible, qu'on l'en détachoit aisément avec les doigts.

La puanteur insoutenable qu'exhaloit cette masse corrompue & son état de dissolution, nous empêcherent de faire des recherches plus exactes & plus détaillées, qu'à la vérité on ne pouvoit guere attendre de la dissection d'un pareil cadavre.



MÉMOIRE

Sur le cintrement & le décintrement des ponts, & sur les différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction.

Par M. PERRONET.

22 Avril 1773.

LA construction des grandes arches, telles que celles de plusieurs ponts faits en France depuis une trentaine d'années, demande beaucoup plus d'art & de soins, que ne pouvoient l'exiger des arches de grandeur ordinaire & peu surbaissées.

Indépendamment du choix des matériaux, de l'exactitude de l'appareil & du soin avec lequel les pierres doivent être taillées & posées, le succès de ces grandes arches dépend essentiellement de la maniere de les cintrer & décintrer; faute d'y avoir donné assez d'attention, il est souvent arrivé que les courbures des voûtes ont été corrompues, & même que quelques-unes

des arches sont tombées. Ces considérations qui intéressent des travaux de de la plus grande importance, m'ont paru mériter l'attention de l'académie, du public & des artistes qui sont chargés de les projetter & faire construire.

Je me propose, dans ce Mémoire, d'exposer 1°. comment il me paroît le plus convenable de faire le cintrement en charpente pour la construction des ponts de pierre.

2°. Les différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction; matiere intéressante qui n'a pas encore été traitée.

Et 3°. la méthode que j'ai employée avec succès pour le décintrement des plus grandes arches.

Cintrement des ponts.

Pour construire les ponts de pierre en général, on est obligé d'employer une charpente, nommée *cintre*, ou par les Italiens *armature*, qui soit assez forte pour en soutenir les voûtes jusqu'à ce qu'elles soient fermées; cette charpente est composée d'assemblages posés verticalement, nommés *fermes*, que l'on est dans l'usage d'espacer à six & sept

pieds de diſtance les unes des autres, & de pieces horizontales nommées *couchis*, qui ſont deſtinées à porter, dans leur milieu, chaque cours de vouſſoirs d'une ferme à l'autre ; on met de fortes calles ſous ces couchis, & de plus petites pour achever de garnir chaque rang de vouſſoir, ſuivant la hauteur qu'exige la courbure de la voûte ; les fermes ſont enſuite liées par des moiſes (1) & des liernes (2) poſées horizontalement, & entretenues avec des pieces en contrefiches, d'un & d'autre côté, pour en prévenir le déverſement.

Les fermes ſont ordinairement faites avec des pieces horizontales, nommées *entraits*, des arbalétriers, des poinçons, des moiſes pendantes & potelets : le tout aſſemblé avec tenons & mortoiſes & boulonné : on peut voir dans le *volume des Mémoires de l'Académie de 1767*, les deſſins d'une ferme qui ont été données par M. Pitot pour une voûte

---

(1) Ce ſont des pieces qui embraſſent jointivement d'autres pieces de bois.

(2) Ce ſont d'autres pieces ſimples, qui ne ſont entaillées que de quelques pouces contre les pieces qu'elles doivent entretenir.

en plein cintre, & pour une ſurbaiſſée, chacune de 60 pieds d'ouverture ; les entraits & même les arbalétriers doivent, ſuivant ces deſſins, être chargés latéralement, c'eſt la façon la plus déſavantageuſe dont on puiſſe diſpoſer les bois, & qui exige néceſſairement d'en augmenter la quantité pour porter le même fardeau.

Lorſque les fermes ne ſont appuyées que contre les culées & les piles des ponts, on les nomme *fermes retrouſſées ;* chaque point d'appui peut être pourlors établi ſur une ſeule piece de bois nommée *jambe de force*, au lieu de l'être ſur pluſieurs files de pieux, comme on étoit aſſez ſouvent dans l'uſage de le faire.

Les tenons & les mortoiſes affoibliſſent les bois; on doit les ſupprimer, en aſſemblant les principales pieces des fermes nommées *arbalétriers*, ſur pluſieurs rangs, en liaiſon l'un ſur l'autre, & de telle ſorte, que les bouts de l'un des rangs répondent au milieu des arbalétriers ſupérieurs, avec leſquels ils formeront des figures triangulaires, qui auront pour baſe la longueur entiere d'un arbalétrier, & pour côtés, deux demi-arbalétriers du rang de deſſus.

Les principales pieces doivent être moiſées au milieu de leur longueur, ainſi qu'à leur extrémité, & boulonnées.

Cette maniere de diſpoſer les bois des fermes, qui a été employée par M. Manſard de Sagonne, au pont de Moulins, m'a paru la plus convenable, & je l'ai adoptée, en retranchant néanmoins beaucoup de bois que j'ai reconnu être inutile.

Les cintres s'affaiſſent après leur aſſemblage, & auſſi ſous le fardeau des voûtes pendant leur conſtruction, ſoit par la compreſſion des fibres du bois, ou par un peu de courbure que prennent les arbalétriers, ce qui doit obliger de ſurhauſſer ſur l'*ételon*, ou l'épure du charpentier, la vraie courbure des arches, de la quantité à laquelle cet affaiſſement peut être évalué d'après l'expérience.

Je vais expliquer les principales dimenſions & les aſſemblages des fermes que j'ai fait conſtruire pour des arches de 60, 90 & 120 pieds d'ouverture, ainſi que le réſultat des obſervations que j'ai faites à ce ſujet.

Arche

Arche de 60 pieds d'ouverture.

L'arche du milieu du pont de Cravant, situé sur la riviere d'Yonne, de 60 pieds d'ouverture, & 20 pieds de hauteur sous clef depuis les naissances, a été cintrée avec cinq fermes retroussées, espacées à 5 pieds & demi de milieu en milieu; chaque ferme composée de trois cours d'arbalêtriers, le premier & le troisieme de cinq pieces, & celui du milieu de quatre; ces cours d'arbalêtriers étoient posés l'un sur l'autre, assemblés triangulairement & retenus avec des moises, comme je l'ai expliqué ci-devant; chaque arbalêtrier avoit 15 à 18 pieds de longueur, & 8 à 9 pouces de grosseur; les moises avoient même grosseur pour chaque piece, sur 7 à 7 pieds & demi de long: la grosseur de chaque cours de couchis étoit de 4 à 5 pouces; la pierre employée à ce pont, pese 176 livres le pied cube, & l'épaisseur de la voûte est de 4 pieds à la clef.

Arche de 90 pieds.

L'arche, *dite de Saint-Edme*, construite à Nogent-sur-Seine, & finie en 1769, a 90 pieds d'ouverture, sur 26

pieds de hauteur ſous clef depuis les naiſſances : elle a été cintrée avec cinq fermes retrouſſées, eſpacées à 7 pieds de milieu en milieu, chacune formée de trois cours d'arbalêtriers, comme au pont précédent; le premier & le troiſieme cours étoient faits de cinq pieces, & celui du milieu de quatre pieces, chacune de 18, 20 & 22 pieds de longueur, & de 14 à 16 pouces de groſſeur; les moiſes avoient la même groſſeur que les arbalêtriers, ſur 7 & 8 pieds de longueur; chaque cours de couchis avoit 6 à 7 pouces de groſſeur.

Ces cintres étoient de la plus grande force; je crois qu'il auroit ſuffi de donner 12 à 15 pouces de groſſeur aux arbalêtriers, comme le portoit le devis, au lieu de 14 à 16 pouces que l'Entrepreneur leur a donnés, pour employer ſes bois tels qu'il avoir pu les trouver dans les forêts.

Le grès dont eſt conſtruit ce pont, peſe 180 livres le pied cube, & l'épaiſſeur de la voûte à la clef, eſt de 4 pieds 6 pouces.

Arche de 120 pieds.

Chacune des cinq arches du nouveau

pont de pierre de Neuilly, de 120 pieds d'ouverture, sur 30 pieds de hauteur sous clef depuis les naissances, & 45 pieds de largeur, a été cintrée avec huit fermes retroussées, espacées à 6 pieds de milieu en milieu ; chaque ferme étoit composée de quatre cours d'arbalêtriers disposés en liaison & triangulairement, comme ceux des deux arches précédentes; celui du dessous des fermes étoit composé de huit pieces; les deuxieme & quatrieme chacun de sept, & le troisieme de six pieces qui avoient toutes depuis 19 jusqu'à 23 pieds de longueur, & 14 à 17 pouces de grosseur; les moises pendantes, au nombre de treize, avoient 9 à 10 pieds de longueur, sur 9 à 15 pouces de grosseur pour chaque piece; le tout étoit lié avec cinq moises horizontales de 9 à 15 pouces de gros, & huit liernes de 9 pouces aussi de gros; les couchis avoient 7 à 8 pouces de grosseur; les calles de dessous & de dessus de ces couchis avoient, l'une 6 à 7 pouces, & l'autre, qui est celle du poseur, environ 2 pouces de hauteur : en sorte que l'intervalle d'entre le dessus des fermes & les voûtes, étoit de 17 à 18 pouces, étant nécessaire

de lui donner au moins le double de la hauteur des couchis ; cette hauteur s'eſt même trouvée encore augmentée pendant la poſe de 6 à 8 pouces dans le haut, par l'affaiſſement des fermes qui a obligé d'augmenter ſucceſſivement la hauteur de ces calles.

Les cintres de l'arche du milieu du nouveau pont de Mantes qui a également 120 pieds d'ouverture, étoient auſſi retrouſſées, & j'avois donné aux pieces de bois la même diſpoſition entr'elles, & à-peu-près la même groſſeur qu'aux fermes du pont de Neuilly.

La pierre qui a été employée à ce pont, & à celui de Mantes, eſt en grande partie de la même carriere de Saillancourt près Meulan ; elle peſe 165 livres le pied cube, un peu plus ou moins, ſuivant les différens bancs ; l'épaiſſeur des voûtes eſt de 5 pieds à la clef.

Pour mieux faire entendre ce que l'on vient de dire ſur les fermes de ces différentes grandeurs d'arches, on joint au préſent mémoire, le deſſin d'une ferme de chacune de ces arches.

Différens mouvemens que prennent les voûtes pendant leur construction.

On peut commencer à poser les premiers cours de voussoirs sans cintre de charpente, jusqu'à ce qu'ils viennent à glisser sur les voussoirs inférieurs ; cela doit arriver à-peu-près comme pour les pierres qui sont posées sur une piece de bois sciée & non rabotée, ainsi que je l'ai observé dans mon mémoire inséré dans le volume de cette Académie de l'année 1769 ; lorsque le dessus de ces pierres est incliné avec l'horizon, de 39 à 40 degrés, au lieu de 18 degrés 20 minutes que donne l'angle des frottemens des corps polis pour les petites masses : je dis *les petites masses*, parce que cet angle se réduit à environ 4 degrés pour les grosses masses, tels que le sont les vaisseaux qu'on lance à la mer, sur un plan auquel on donne ce peu d'inclinaison, comme je l'ai dit dans le même mémoire.

Les cours de voussoirs que l'on pose ensuite de chaque côté, commencent à charger les cintres ; cette charge qui augmente successivement jusqu'à ce que la clef soit posée, en faisant un peu baisser la partie inférieure des cintres,

tend en même tems à faire remonter la partie ſupérieure; motif pour lequel on eſt obligé de la charger de vouſſoirs, qui étant tous taillés, ſont employés enſuite au haut des voûtes, & cela ſe fait à meſure que la voûte s'éleve, pour aſſujettir les fermes & les empêcher de remonter.

Cette charge a été portée, pour l'arche de 60 pieds, à 67 mille 500 livres, la voûte étant pour lors élevée au treizieme cours de vouſſoirs, faiſant la ſeptieme partie de ſa totalité pour chaque côté, les cintres n'avoient pas été ſurhauſſés; ils ont pu baiſſer d'un pouce ſous le poids de la voûte.

Le poids total de la voûte, avant que la clef fût poſée, étoit d'environ 1 million 350 mille livres, & ce poids doit, d'après le calcul fait par M. Couplet, & rapporté dans les Mémoires de l'Académie, *année 1729*, être réduit pour les quatre neuviemes ou environ, à 600 mille livres pour la charge des cintres, & à 120 mille pour celle de chaque ferme.

La charge, ſur la partie ſupérieure des cintres de l'arche de 90 pieds, a été de 350 mille livres; on poſoit pour lors les quinziemes cours de vouſſoirs,

faisant près de la sixieme partie de la totalité pour chaque côté ; les cintres qui avoient été surhaussés seulement de 3 pouces de plus que la courbure que devoit avoir la voûte, se sont d'abord affaissés de 2 pouces sous cette charge, & ensuite relevés d'un pouce ; lorsque l'on a posé les vingtiemes cours de voussoirs, en s'applatissant un peu sur les reins ; quand la voûte a été faite aux trois quarts, les cintres ont encore baissé d'un pouce & demi par la seule compression des bois, sans que l'on ait remarqué de renflement au droit des reins, & de 3 lignes seulement de plus sous la charge totale ; alors il n'est plus resté que 3 lignes du surhaussement des 3 pouces que l'on avoit donnés à ces cintres.

Cette charge totale pour les cintres, avant que la clef fût posée, étant réduite, comme je l'ai expliqué ci-devant, devoit monter à 1 million 245 mille livres, & celle de chaque ferme à 249 mille livres.

Pour les arches de 120 pieds du pont de Neuilly, on a commencé à la fin de 1771 à charger le sommet des fermes de 52 voussoirs, du poids chacun de 5 mille livres, le tout pesant 260 mille

livres; elles ont été comprimées sous cette charge seulement de 9 lignes, & ne l'ont pas été davantage pendant tout l'hiver; il y avoit pour lors 18 & 19 cours de voussoirs posés de chaque côté des arches.

Le 7 juillet 1772, la charge du haut des cintres, & la plus grande qui ait été mise, étoit de 186 voussoirs, qui pesoient environ 930 milliers, indépendamment de ce qu'il y avoit pour lors 46 cours de voussoirs de posés de chaque côté, le tassement total n'a été que de 19 lignes.

C'est le 26 du même mois qu'on a achevé de poser les clefs, & pour lors l'affaissement total qui avoit augmenté sensiblement chaque jour sous la charge des vingt derniers cours de voussoirs, s'est trouvé de 13 pouces 3 lignes.

La charge totale des cintres étoit pour chaque arche, avant que les clefs fussent posées, de 2 millions 400 mille livres, & pour chacune des huit fermes, de 300 mille livres: le tout à peu-près.

Cet affaissement inévitable des fermes occasionne d'abord une ouverture dans les joints supérieurs des voussoirs à peu de distance de l'aplomb des nais-

ſances, ſur-tout aux grandes arches, & enſuite ſucceſſivement plus haut, à meſure que l'on éleve la voûte; ce qui fait craindre aux perſonnes qui ne connoiſſent pas ces ſortes de conſtructions, que ces effets ne ſoient occaſionnés par un défaut de ſoin, & ne puiſſent nuire à la ſolidité; mais ces joints ſe referment enſuite, après que les clefs ſont poſées; c'eſt ce que j'expliquerai dans la derniere partie de ce Mémoire, en parlant du décintrement des voûtes.

A l'arche de 60 pieds dont j'ai parlé, on ne s'apperçut de ce mouvement qu'en poſant le dix-huitieme cours de vouſſoirs de chaque côté; l'effet fut très-peu ſenſible.

L'arche de 90 pieds étant élevée de chaque côté au vingtieme des quatre-vingt-quinze cours de vouſſoirs qui compoſent la voûte, le joint s'ouvrit juſqu'à 9 lignes au-deſſus du quinzieme cours de vouſſoirs, traverſant le maſſif des reins de la voûte, près de l'aplomb du nu des naiſſances de l'arche, ce qui occaſionna verticalement une ſéparation du derriere des vouſſoirs, en deſcendant juſqu'au ſeptieme cours, d'avec

les aſſiſes courantes & horizontales des culées.

Peu de tems après, ces joints ayant commencé à ſe refermer, il s'en ouvrit d'autres à l'*extrados* ou au haut des vingt-ſixieme & juſqu'au trente-unieme cours de vouſſoirs, chacun de près d'une ligne de part & d'autre de l'arche.

Aux arches joignant les culées du pont de Neuilly, les joints ſe ſont ouverts à leur *extrados*, du onzieme juſqu'au trente-ſixieme cours de vouſſoirs de chaque côté, depuis un quart de ligne juſqu'à deux & trois lignes, excepté celui d'entre les vingt-ſix & vingt-ſeptieme cours de vouſſoirs qui s'eſt ouvert de 10 lignes à l'arche de la culée, ſitué du côté de Neuilly, & de 6 lignes ſeulement à celle de l'autre culée; le tout du côté de ces culées: ces ouvertures ont été moins grandes aux autres arches.

Peu de tems après la poſe de la clef, les joints de l'*intrados* ou côtés inférieurs des vouſſoirs, ſe ſont ouverts au-deſſus du trente-ſixieme cours juſqu'au cinquante-ſixieme, qui joignent les clefs, depuis un quart de ligne juſqu'à une ligne, mais ſeulement à un, deux ou trois joints au plus de chaque arche.

Au pont de Mantes, dont l'arche du milieu avoit, ainsi que je l'ai dit ci-devant, pareille ouverture de 120 pieds & 35 pieds de hauteur sous clef, les joints s'étoient ouverts à-peu-près comme à celui de Neuilly.

Décintrement des Ponts.

Pour diminuer le tassement des voûtes, & faciliter le décintrement des ponts, l'usage ordinaire a été jusqu'à présent, de poser à sec un cerrain nombre des derniers cours de voussoirs, de les serrer fortement avec des coins de bois chassés à coups de maillet entre des lattes savonnées, & de les couler & ficher ensuite avec mortier de chaux & ciment; cependant on ne l'a point fait au pont de Neuilly, parce que j'ai pensé que la percussion de ces coups de maillet feroit peu d'effet pour serrer les voussoirs entr'eux sur d'aussi grosses masses de pierre, chacun de ces voussoirs étant du poids au moins de cinq milliers, & jusqu'à huit ou dix milliers; j'avois d'ailleurs appréhendé de casser des voussoirs, comme cela est arrivé à d'autres ponts, en chassant ces coins qui sont souvent en porte-à-faux, à cause de

la difficulté que l'on a pour les placer exactement les uns vis-à-vis des autres.

Quelques Ingénieurs ſont dans l'uſage de laiſſer les voûtes le plus de tems qu'ils peuvent ſur les cintres ; d'autres les font démonter tout de ſuite, après les avoir fait fermer.

Lorſque l'on a aſſez de tems à la fin de la campagne, on fait bien d'attendre un mois ou ſix ſemaines ; mais il eſt toujours prudent de ne point décintrer avant que les mortiers des joints des derniers cours de vouſſoirs, aient acquis aſſez de conſiſtance pour que l'on ne puiſſe y introduire qu'avec peine, la lame d'un couteau, & cela arrive en moins de quinze jours ou trois ſemaines, ſur-tout ſi la pierre eſt ſeche & poreuſe, pour qu'elle puiſſe prendre plus promptement l'humidité du mortier.

Le décintrement du pont de Cravant, a été commencé cinquante jours après que les arches ont été fermées, & fait en peu de jours : le taſſement de la voûte a été inſenſible.

La crainte d'être ſurpris dans l'arriere-ſaiſon par les grandes eaux, m'a obligé de commencer le décintrement

de l'arche de Nogent-sur-Seine ; trois jours après sa fermeture ; cet intervalle de tems avoit été employé à battre les coins aux treize derniers cours de voussoirs & à les couler & ficher. Les mortiers auroient cependant exigé plus de tems à ce pont, pour prendre une certaine consistance à cause de la dureté du grès qu'on y avoit employé ; mais comptant sur la sûreté de la méthode dont je devois faire usage, je pensai que je ne courerois aucun risque pour la courbure de l'arche & la solidité de l'ouvrage, & qu'il n'en résulteroit qu'un plus grand tassement à la voûte, lequel tassement devenoit même utile pour diminuer les rampes du pont.

Ce décintrement a été fait en cinq jours, de la maniere que je l'expliquerai ci-après, en parlant du pont de Neuilly, & qui avoit aussi été employée à celui de Cravant.

Les fermes qui avoient été comprimées seulement de 2 pouces 9 lignes, sous la charge de la voûte, sont remontées de deux pouces, après l'enlevement des couchis & des étrésillons du dessous des voussoirs, par le développement de l'élasticité du bois.

Le deuxieme jour du décintrement, les joints qui s'étoient ouverts au-bas des voûtes, comme je l'ai dit ci-devant, se sont resserrés de deux lignes ; le troisieme jour, le plus grand joint, qui étoit situé du côté de la ville, s'est rouvert de 3 lignes ; douze heures après l'enlevement de tous les couchis, ces grands joints se sont entiérement fermés du côté de la ville, & à deux lignes près au côté opposé ; ceux de la partie supérieure de la voûte se sont aussi resserrés.

Le tassement total de la voûte a été en quarante-cinq jours après le commencement du décintrement de 12 pouces 6 lignes à la clef, se distribuant protionnellement sur les autres voussoirs jusqu'au dix-septieme cours ; au-dessous de ces cours de voussoirs, la courbure s'est relevée de ce dont elle avoit pu baisser sur les cintres pendant la construction de la voûte, ce qui s'est fait pour le total avec tant de régularité, que la courbe se trouve présentement très-agréable au coup-d'œil & sans aucun jaret ; il en est seulement résulté que la partie de l'arc supérieur appartient présentement à un rayon de 123 pieds, au lieu de 100 pieds que ce rayon

devoit avoir ſuivant l'épure, avant l'applatiſſement de cet arc : le taſſement a augmenté de 15 lignes dans la premiere année, en ſorte qu'il eſt actuellement de 13 pouces 9 lignes à la clef.

Pour rendre ce changement de courbure plus ſenſible, & pour diſtinguer la partie de la voûte qui tend à renverſer les culées & les piles de celle des parties inférieures qui réſiſtent à cet effort, j'avois fait dreſſer, avant le décintrement, une ligne horizontale ſur les vouſſoirs des têtes de l'arche du deſſus d'un vingt-huitieme cours à l'autre, & d'autres lignes obliques au droit des reins, depuis les extrémités de cette ligne horizontale juſqu'à l'endroit où ſe fait la jonction du ſeptieme cours avec le mur en évaſement de chaque culée.

La ligne horizontale a fait connoître, par ſa courbure, celle de l'abaiſſement des vouſſoirs correſpondans, en y ajoutant celui des extrémités de cette ligne que l'on avoit repairé d'après un point fixe.

Les lignes obliques ſe ſont courbées avec inflexion, enſorte qu'au-deſſus du dix-ſeptieme vouſſoir, elles étoient convexes par en-bas & concaves au-

deſſous de ce vouſſoir ; la plus grande ordonnée étoit de 6 pouces 10 lignes dans le milieu de la partie convexe, & de 5 pouces 6 lignes aux deux tiers de la partie concave à compter d'en-bas.

Ce point d'inflexion auquel doit ſe faire la ſéparation des deux actions qui agiſſent en ſens contraire, étoit d'ailleurs rendu ſenſible par le joint qui s'étoit ouvert en cet endroit.

Le petit arc qui ſe termine au-deſſus du dix-ſeptieme vouſſoir eſt de 50 degrés, il comprend preſqu'exactement le tiers de la demi-voûte.

La connoiſſance de ce point d'inflexion eſt très-importante pour la théorie & le calcul de la pouſſée des voûtes, & avec de pareilles obſervations faites ſur des arches de différentes grandeurs & courbures, on y parviendra avec plus de ſûreté qu'en établiſſant des formules, comme l'ont fait MM. de la Hire (1), Couplet (2) & d'Aneſy, d'après des hypotheſes dont ils ont été obligés de ſe contenter, faute de pareilles obſervations.

Il me reſte préſentement à rendre

(1) *Mém. de l'Acad. année 1712.*
(2) Idem, *année 1729.*

compte du décintrement du pont de Neuilly, qui a exigé les plus grandes précautions à cause de la hardiesse de sa construction.

J'ai dit ci-devant que les fermes sont garnies de couchis avec leurs calles qui portent le cours de voussoirs : ce sont ces calles & ces couchis qu'il faut ôter lentement & dans un certain ordre, pour détacher les fermes des voûtes qui pour-lors restent isolées, ensorte qu'il n'y ait plus qu'à enlever ou faire tomber les fermes pour achever le décintrement.

J'ai dit aussi que l'on pouvoit considérer deux parties dans une voûte, l'une supérieure qui tend à descendre, l'autre inférieure de chaque côté qui résiste & est repoussée en dehors ; cette derniere partie de chaque côté de la voûte doit comprendre celles qui ne chargent point les cintres avant que la clef soit posée.

M. Couplet ayant fait la recherche de l'arc, dont les voussoirs ne chargent point les cintres avant que la clef soit posée, a trouvé, en supposant que les voussoirs soient polis & sans frottemens, qu'il devoit être de 30 degrés dans les voûtes en plein-cintre,

ou du tiers de la demi-circonférence.

On a vu qu'à l'arche de Nogent-ſur-Seine la partie de l'arc qui a été repouſſée en-dehors, & qui par conſéquent ne devroit point charger les cintres avant que les clefs fuſſent poſées, étoit également du tiers de la demi-circonférence.

Au pont de Neuilly, la courbure des têtes étant d'un ſeul arc, ſoutenue par des vouſſures ou eſpece de cornes de vaches, l'inflexion dont on a parlé ci-devant, ne s'eſt point fait remarquer ; mais les plus grands joints ont indiqué que c'étoit au-deſſus du vingt-ſixieme cours de vouſſoirs, que devoit ſe faire de part & d'autre, la ſéparation de la portion ſupérieure de la voûte, qui tendoit à repouſſer les parties inférieures, & ce point eſt à deux vouſſoirs au-deſſous du milieu de la demi-voûte, ce qui ſe rapproche beaucoup pour ces arches, de l'hypotheſe de M. de la Hire.

On peut donc, d'après ces obſervations, commencer par faire ôter ſans inquiétude, tous les couchis qui ſont poſés de part & d'autre du bas des voûtes, tout au moins juſqu'au tiers des demi-voûtes, puiſque quand les

clefs sont posées, ces parties, au lieu de porter sur les cintres, sont repoussées en dehors par la charge des voussoirs supérieurs ; ce qui le fait encore mieux connoître, c'est que les calles & les couchis qui sont posés au droit de ces arcs inférieurs, tiennent peu ; & l'on trouve même que plusieurs d'entre eux se sont détachés des voûtes, quand on se présente pour les enlever.

On doit cependant avoir l'attention d'enlever ces couchis lentement, en y employant plusieurs jours & en les ôtant en égal nombre par jour & de chaque côté en même-tems, pour que les fermes qui sont repoussées par leur charge supérieure dans le vide que ces couchis laissent, ne permettent à la partie supérieure de la voûte, de descendre aussi que très-lentement, parce que l'on doit empêcher avec le plus grand soin de laisser prendre une certaine vîtesse à d'aussi fortes masses ; ce n'est qu'en modérant cette vîtesse jusqu'à ce que tous les couchis des voûtes soient ôtés, qu'on previent la fracture des pierres & le danger qu'il y auroit pour la conservation des voûtes même, si on en usoit différemment.

Ces observations doivent faire aban-

donner, principalement pour les voûtes faites avec des cintres retroussés, l'ancien usage qui étoit d'ôter les couchis de deux en deux également de chaque côté dans tout le pourtour de la voûte, & de continuer ensuite la même opération, jusqu'à ce que tous les couchis fussent enlevés; car on laissoit par cette méthode, des points d'appui sous l'arc supérieur, qui nuisoient au tassement uniforme & général, & occasionnoient souvent des jarets & irrégularités dans la courbure des voûtes, sur-tout aux grandres arches, lesquelles étoient même exposées à de plus grands accidens, quand il s'y joignoit quelque défaut de construction.

C'est, comme on vient de l'expliquer, que l'on a commencé le 14 août 1772, dix-huit jours après la pose des dernieres clefs du pont de Neuilly, à ôter les couchis du bas des voûtes, à commencer du neuvieme cours de voussoirs, ceux du dessous ayant été posés sans couchis; on a continué ensuite jusqu'au 3 septembre suivant, à enlever le reste des couchis en égal nombre par jour de chaque côté & de suite, en montant & en laissant quelques jours d'intervalle à différentes fois

ſans y travailler, enſorte que le tout a été enlevé en dix-neuf journées : ce qui a été fait en obſervant de mettre des étréſillons ou petites pieces de bois poſées debout, entre les fermes & les voûtes, pour faciliter le dévêtiſſement des calles & des couchis ſupérieurs, lorſqu'on s'eſt apperçu que les fermes, en remontant par la force de l'élaſticité des bois, commençoient à nuire à ce dévêtiſſement; il n'en eſt reſté le dernier jour, que ſept cours au haut des fermes que j'ai fait enlever; les étréſillons ont été ruinés, c'eſt-à-dire, détruits avec le ciſeau & le maillet, le tout en moins d'une heure, ce qui s'eſt fait en même tems à toutes les arches. Les charpentiers commençoient par les rang des étréſillons les plus éloignés de la clef, & s'en rapprochoient en ruinant toujours en même tems de chaque côté les rangs ſupérieurs; lorſqu'ils furent arrivés au dernier rang, on voyoit ces étréſillons s'écraſer d'eux-mêmes avec force, & celui qui conduiſoit cette opération à l'une des arches, fut renverſé de l'éclat de l'un de ces étréſillons qui vint le frapper ſur les reins. Les fermes qui ſe trouvoient pour lors affaiſſées de 19 pouces,

compris 6 pouces après la pose des clefs, le tout au lieu de 15 pouces, dont elles avoient été surhaussées, se releverent de 5 pouces 6 lignes, & presque également à chaque arche avec force & bruit.

L'affaissement des fermes n'avoit été que de 19 lignes le 18 juillet, après la pose du quarante-sixieme cours de voussoirs de chaque côté, & de 7 pouces 4 lignes sous la charge totale de 930 mille livres après la pose des cinquante-cinq cours de voussoirs. Cet affaissement a été de 13 pouces, après avoir posé les trois derniers cours de voussoirs, compris celui de la clef.

Pendant que l'on a ôté les couchis, les voûtes ont baissé de six pouces; le tassement a été subitement de 18 lignes le jour que l'on a ruiné les étrésillons, & de 13 lignes le lendemain; actuellement que le pavé & les parapets sont posés sur le pont, le tassement est en total, de 9 pouces 6 lignes, & je présume qu'il n'augmentera pas encore de plus d'un pouce.

L'arc supérieur des arches ayant été mesuré après le tassement des voûtes, on a trouvé que sur 33 pieds de corde de la pointe d'une corne de vache à

l'autre, la fleche n'a actuellement que 6 pouces 9 lignes de hauteur, ce qui le fait appartenir à un arc de cercle, dont le rayon est, à très-peu près, de 244 pieds ; d'où l'on peut voir la possibilité que l'on ne connoissoit pas, avant la construction du pont de Neuilly, de faire avec de la pierre dure & dans un lieu convenable, des arches en plein-ceintre du double de ce rayon, ou d'environ 500 pieds d'ouverture.

Avant que les clefs des arches soient posées, les joints des voussoirs tendent à s'ouvrir, comme je l'ai dit, par l'affaissement des fermes, dont le mouvement part des jambes de force qui sont placées contre les piles & les culées pour les soutenir, & s'augmente en s'éloignant vers le haut de ces fermes; mais les clefs étant posées & les cintres se trouvant bientôt après déchargés, la cause du mouvement des voûtes change, & c'est des clefs & contre-clefs, d'où part en sens contraire du mouvement des fermes, l'action des voussoirs, pour se reporter vers les piles & les culées qui doivent soutenir les voûtes après leur décintrement.

C'est ce dernier mouvement des vous-

ſoirs, qui tend à refermer les joints qui ſe ſont ouverts pendant leur poſe, & cela s'opere plus facilement, lorſque les fermes ont mieux réſiſté par leur bon aſſemblage & leur force, à la charge des vouſſoirs.

Au pont de Mantes, le décintrement a été commencé le 10 octobre 1764, treize jours après la poſe des clefs; on y a employé dix jours. Le taſſement total de la voûte s'eſt trouvé, quinze mois après ſa conſtruction, de 20 pouces 7 lignes, dont 12 pouces ſur les fermes avant la poſe des clefs, & 8 pouces 7 lignes depuis ce tems; ce qui fait pour ce dernier taſſement, 2 pouces 11 lignes de moins qu'aux arches qui joignent les culées du pont de Neuilly, en ſuppoſant, comme on l'a dit ci-devant, que ces arches doivent encore baiſſer d'un pouce; cette différence vient vraiſemblablement de ce que l'arche du milieu du pont de Mantes, eſt moins ſurbaiſſée de 5 pieds, que celle du pont de Neuilly.

Avant de revenir au reſte du décintrement du pont de Neuilly, je crois qu'il eſt à propos d'obſerver que les grandes arches doivent être conſtruites ſur des fermes retrouſſées, à moins

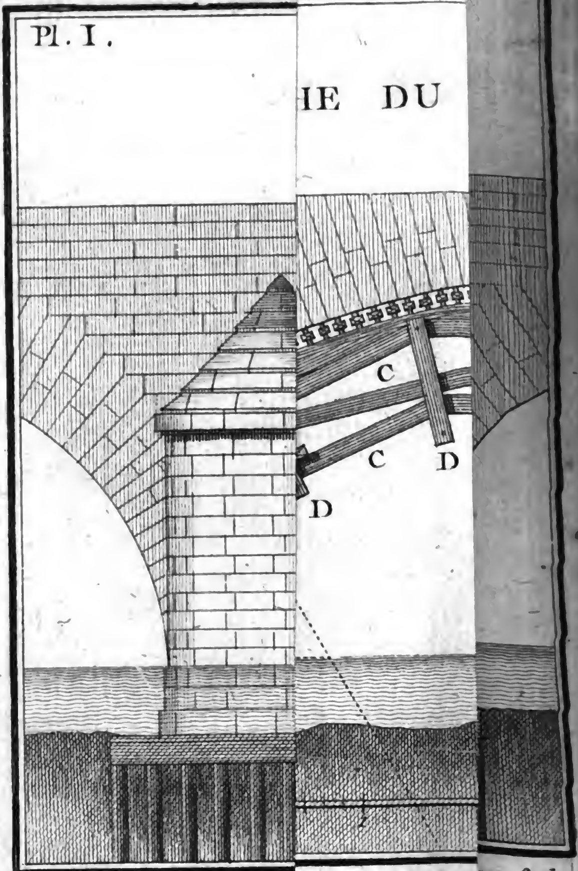
que

que les voûtes ne soient trop peu élevées & décintrées comme je viens de l'expliquer, parce qu'en suivant cette méthode, les voûtes sont soutenues par les fermes, sans pouvoir corrompre leur courbure, & que les voussoirs se resserrent insensiblement entre eux, à mesure que les fermes s'affoiblissent en perdant leur point d'appui, ce qui se fait lorsqu'on enleve les couchis des parties inférieures de ces voûtes, contre lesquels les fermes étoient appuyées, & les voûtes continuent à baisser insensiblement jusqu'à ce qu'elles se soutiennent presqu'entiérement sur elles-mêmes; ce qui arrive de telle sorte, que lorsque l'on vient à ruiner les étrésillons, on s'apperçoit sensiblement que les fermes ne portent presque plus ces voûtes, & qu'elles auroient même pu s'en détacher, sans la force de l'élasticité des bois qui les sollicite à remonter.

Le Roi ayant desiré de se trouver à la partie du décintrement du pont de Neuilly, qu'il étoit possible de faire sans rien risquer pour la solidité des arches, dans le peu de tems que Sa Majesté pouvoit donner à ce spectacle dont Elle avoit fixé le jour au 22 Sep-

tembre 1772, on avoit réservé de faire tomber les fermes des cintres pour ce jour-là ; après avoir enlevé les *moises*, les liernes & contrefiches qui auroient nui à cette manœuvre, & après avoir aussi démonté trois fermes à chacune des deux arches, situées du côté de Puteaux, pour ne pas trop encombrer, par leur chûte, le bras de riviere qui y passe.

J'avois fait placer deux cabestans au-devant de chaque arche, & autant au derriere des deux arches situées du côté de Puteaux : ces derniers pour faire tomber deux fermes du même côté pendant que les fermes restantes de ces arches, & celles des autres qui sont situées dans la partie de l'isle, devoient être renversées avec les cabestans qui étoient placés pour chacune de ces arches, du côté de l'emplacement qui avoit été préparé pour recevoir le Roi. Les cordages étoient attachés vers le haut des fermes, & passoient sur deux poulies mouflées à chaque bout ; huit hommes appliqués aux bras de levier devoient faire manœuvrer chaque cabestan, ce qui a été exécuté au coup de tambour, & les fermes ont été renversées en moins de trois minutes & demie.



az Sculp.

pour le

Force.

Liernes.

DU

D

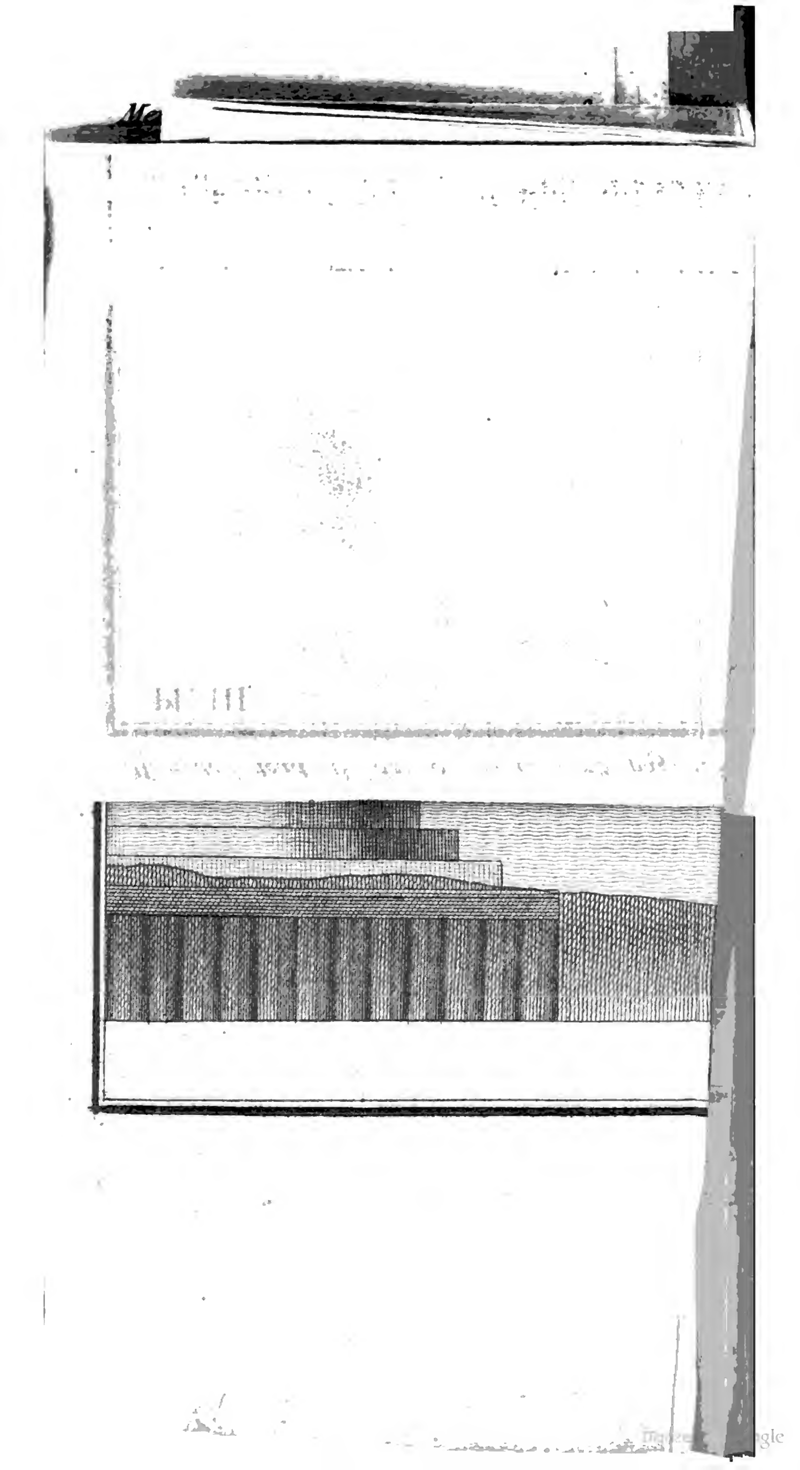
Pl. II.

AIN

Liernes.

12. 1773.

AIN



a chûte de la maſſe énorme des
; , dont le poids pour chacune des
ɪes devoit être au moins de 720
liers, fit remonter l'eau en écume
que ſur le pont ; on vit les voûtes
lécouvert, & le public parut pour
rs vivement affecté d'une ſurpriſe
;réable, que l'on croit devoir attri-
ɪer à la chûte ſubite d'une charpente
ui, un inſtant auparavant, paroiſſoit
éceſſaire au ſoutien d'un auſſi grand
difice.

Les précautions que l'on avoit priſes
ɔour la conſtruction de ce pont, dans
a conduite duquel j'ai été très-bien
ſecondé par M. Chezy, ingénieur des
ponts & chauſſées, & inſpecteur géné-
ral du pavé de Paris, ont été ſuivies
du plus grand ſuccès ; on n'y apperçoit
aucune pierre caſſée ou qui ſoit ſeule-
ment écornée & défectueuſe, ni joints
ouverts, ce qui eſt auſſi heureux que
rare pour un auſſi grand ouvrage.



NOUVELLES
OBSERVATIONS

Sur l'analyſe des cryſtaux, du verdet & du ſel de ſaturne, relativement à l'air combiné dans ces deux mixtes, & conſidéré comme un de leurs principes conſtituans, & ſur un ſublimé cuivreux & ſalin que le verdet fournit dans un tems déterminé de l'analyſe.

Par M. DE LASSONE.

QUOIQUE l'opération par laquelle on retire des cryſtaux du verdet ſoumis à la diſtillation, l'eſprit acéteux que l'on appelle *vinaigre radical*, ait été fréquemment répétée dans les laboratoires des chymiſtes ; cependant il paroît par les détails connus de cette analyſe, que juſqu'à préſent on n'a pas tenu compte, & que l'on n'a point été frappé, comme on auroit dû l'être, de quelques phénomenes remarquables que je crois mériter une attention particuliere.

Ces faits intéressans que l'analyse du verdet m'a d'abord fait connoître, je les ai pareillement observés dans l'analyse du sel de saturne, que j'ai soumis dans cette vue au même examen, comme étant une substance dont la composition & la mixtion ressemblent le plus à celle du verdet.

J'ai pensé que la similitude des phénomenes que l'une & l'autre matiere offriroient également, rendroit le fait bien plus intéressant & plus digne d'être communiqué, sur-tout dans un tems où les chymistes paroissent s'attacher davantage à rechercher la réalité des diverses combinaisons que l'air affecte de contracter avec la plupart des substances, & les effets qui résultent de ces combinaisons; car les phénomenes dont il s'agit ici, semblent avoir trait bien directement à cet objet important. Les détails de ces analyses rapprochés de mes remarques particulieres, vont faire juger si mes inductions sont justes & bien fondées.

Voici comme j'ai procédé. L'appareil a été une excellente cornue de grès, une alonge & un récipient de verre. La cornue dont je me suis d'abord servi, pesoit 1 livre 3 onces

1 gros 36 grains ; j'ai mis dans cette cornue une livre de cryſtaux de verdet bien ſecs. La cornue ayant été placée au bain de ſable, les vaiſſeaux ont été fermés avec pluſieurs bandes de papier aſſujetties avec la colle d'amidon ; à la commiſſure de l'alonge & du récipient, je n'ai pratiqué qu'une très-petite iſſue ou communication du dehors au-dedans, par le moyen d'une épingle de médiocre groſſeur, qui y a été inſinuée. Tout étant ainſi diſpoſé, le feu a été adminiſtré par gradation & avec beaucoup de ménagement.

L'opération finie, on a laiſſé refroidir entiérement le fourneau & tout l'appareil.

La liqueur paſſée dans le récipient, peſoit environ 7 onces 4 gros.

Le réſidu pulvérulent entiérement retiré de la cornue, peſoit 5 onces 6 gros 36 grains.

La cornue nullement altérée dans aucune de ſes parties avoit ſon même poids, à quelques grains près d'excédant, ce qui ſans doute ne dépendoit que de quelques parcelles du réſidu cuivreux adhérentes aux parois intérieures.

Donc en rapprochant & le poids du

vinaigre radical paſſé dans le récipient & celui du réſidu retiré de la cornue, je trouvai que le poids total & primitif du verdet, employé avant qu'il fût ſoumis à la diſtillation, excédoit d'une once cinq gros.

Donc cette quantité d'une once cinq gros eſt une perte réelle qui s'eſt opérée par l'effet de l'analyſe.

Je fus d'autant plus étonné de cette perte, que voulant d'abord en rechercher une cauſe évidente & palpable, l'examen de la cornue que je retrouvois ſaine & bien entiere, conſervant ſon même poids; nul ſigne d'altération des autres pieces de l'appareil : le peu de vapeurs ſenſibles qui s'étoient échappées par la très-petite iſſue d'où l'épingle n'avoit même jamais été ôtée; & nulle autre circonſtance de l'opération ne me permettoient pas d'attribuer cette déperdition ou ce déchet à aucun de ces incidens ſoupçonnés.

Incertain, & ne voulant tirer encore aucune induction précipitée, je crus devoir tout de nouveau conſulter l'expérience en redoublant d'attention.

1°. Je penſai qu'il étoit à propos de me ſervir de la même cornue, parce que j'étois ſûr qu'elle n'avoit ſouffert

aucune altération, & qu'elle avoit déja éprouvé dans toutes ſes parties la premiere action du feu.

2°. Pour obtenir dans cette ſeconde analyſe un réſultat que je puſſe mieux comparer, & d'une maniere plus frappante avec celui de la premiere expérience, je ne voulus employer qu'une demi livre de cryſtaux de verdet.

L'opération finie, après avoir procédé avec toute la circonſpection poſſible, je trouvai que la diminution du poids étoit, à quelques grains près, exactement proportionnelle, c'eſt-à-dire qu'elle n'étoit que de moitié, parce que je n'avois pris, comme je l'ai dit, que demi-livre de verdet.

En comparant les réſultats de ces deux expériences, & rappellant les précautions que j'avois priſes, il me parut certain que le phénomene de la perte réelle obſervée dépendoit de quelque cauſe toute différente de celles que j'avois d'abord ſoupçonnées.

Deſirant m'en aſſurer encore mieux, je crus que l'examen du ſel de ſaturne, par une analyſe ſemblable à celle du verdet, me procureroit de nouvelles lumieres, en fourniſſant des faits ſemblables que je pourrois comparer, &

qui se confirmeroient réciproquement.

Je ne fus pas trompé dans mon attente. Ayant procédé à l'analyse d'une livre de sel de saturne avec le même appareil, & en apportant la même circonspection, je trouvai, après l'opération, que les poids réunis, tant de l'esprit de saturne, extrait & passé dans le récipient, que du résidu pulvérulent retiré de la cornue, différoient en moins du poids primitif du sel de saturne, & même que cette déperdition étoit ici un peu plus considérable que je ne l'avois trouvée dans l'analyse du verdet : la cornue de grès ayant d'ailleurs son même poids, à quelques grains près de différence en plus, par la raison que j'en ai dit.

D'autres expériences répétées avec la même matiere & avec les mêmes résultats, acheverent de constater invariablement, & de justifier les faits dont je viens de rendre compte (1).

(1) En réitérant une de ces expériences sur le sel de saturne, je donnai un feu beaucoup plus intense à la fin de la distillation ; je trouvai dans la cornue, au lieu d'un résidu pulvérulent, le plomb presque entiérement revifié & remétallisé.

Alors je me crus en droit d'attribuer une toute autre caufe au phénomene obfervé, & je fus comme forcé de penfer, que pendant l'opération, les deux matieres foumifes à l'analyfe, avoient fourni une vapeur extrêmement fubtile, une efpece de gas capable de s'échapper & de fe diffiper d'une maniere infenfible par la plus petite iffue, & en affez grande quantité pour produire fur le poids primitif une perte d'environ un neuvieme.

Or, que pourroit-ce être que cette vapeur prefque incoërcible, laquelle encore combinée dans les deux mixtes, dont elle faifoit une partie conftituante, en augmentoit fi confidérablement le poids primitif, & d'où elle s'échappe d'une maniere invifible, finon l'air lui-même, qui, dégagé de fes entraves, reprend fon état élaftique & toute fa fubtilité ?

Ce fentiment déjà fi conforme aux faits obfervés, me paroît encore autorifé par les remarques fuivantes :

1°. En diftillant le verdet, ainfi que le fel de faturne, ce n'eft que lorfque la diftillation eft déjà bien avancée & tend à fa fin, que quelques miafmes odorans & fubtils, qui caractérifent le

vinaigre radical & l'esprit de saturne, s'échappant par la petite issue faite avec l'épingle, se rendent un peu sensibles à l'odorat.

2°. Dans les premiers tems de l'opération, quoique le vinaigre radical & l'esprit de saturne extraits & détachés passent dans le récipient, il ne s'échappe au-dehors aucune vapeur odorante qui soit perceptible, même en approchant le nez bien près de la petite issue pratiquée à la commissure de l'alonge & du récipient; or, voici comme j'ai raisonné d'après ces deux observations particulieres.

Si la perte considérable & constante sur le poids primitif des substances soumises à l'analyse, dépendoit sur-tout de ces esprits subtils & odorans, qui s'échappent au-dehors lorsque l'opération est déjà bien avancée, il arriveroit alors que cette diminution ne devroit avoir lieu & ne s'opérer que dans le tems où l'exhalation plus marquée de cette vapeur frapperoit davantage l'odorat.

Il n'y avoit qu'un moyen de s'en assurer; c'étoit d'interrompre & de suspendre l'action du feu dès l'instant que les miasmes odorans deviennent sensi-

bles, & déterminer alors les poids des produits en les comparant au poids primitif.

Le résulat de cet examen a été que, même avant la sortie plus sensible des esprits subtils & odorans, la matiere soumise à l'analyse avoit déja fait, en plus grande partie sur son poids primitif, le déchet considérable que les expériences précédentes ont déterminé.

D'où j'ai été, ce me semble, bien fondé à conclure que si l'exhalation de ces esprits odorans doit concourir & être comptée pour quelque chose dans cette perte, il n'en paroît pas moins certain que la majeure partie de cette déperdition dépend de la dissipation continue d'une vapeur encore plus tenue, plus subtile, inodore, à peine coërcible, & dégagée dès les premiers instans que l'action du feu commence à rompre la cohésion des molécules qui forment l'agrégation du mixte soumis à l'analyse; & que cette dissipation a lieu pendant tout le tems de l'opération. Une vapeur douée de tels caracteres n'est, selon toute apparence, que l'air même dégagé de ses entraves & remis en liberté.

On reconnoît & l'on distingue, pour

ainſi dire, à l'œil cette vapeur aërienne dans un tems déterminé de la diſtillation, & ceci eſt ſur-tout apparent dans l'analyſe du ſel de ſaturne. En effet lorſque la plus grande partie de l'eſprit de ſaturne eſt paſſée dans le récipient, que la matiere reſtée dans la cornue eſt devenue plus ſeche, & que le degré du feu ayant été augmenté agit plus fortement ſur le réſidu, pour achever de le dépouiller des parties plus engagées & plus concentrées ; alors il ſort de la cornue une vapeur abondante qui ſe répandant dans la capacité de l'alonge, la remplit en y formant un nuage blanc : cette vapeur ne produiſant nulles ſtries, & ne mouillant point du tout les parois du verre, va ſe précipiter & ſortir à plein goulot & comme un torrent par le bec rétreci de l'alonge qui s'enfonce & s'ouvre dans le récipient ; ce jet continuel coule très-rapidement ſur la ſurface de la liqueur du récipient, où il ſe répand ; c'eſt alors que les miaſmes odorans, échappés au-dehors par la petite iſſue, frappent plus ſenſiblement l'odorat.

Or cette vapeur ſeche & blanche paroît formée par une huile éthérée, faiſant partie de la mixtion intrinſeque

de l'acide acéteux, qui en est séparée par une sorte de décomposition, & de l'air qui se dégageant en même tems en reprenant toute sa subtilité, communique à cette huile éthérée, avec laquelle il sort, un nouveau degré d'expansion, de mobilité & de volatilité.

Je dois ajouter ici, que pour ne laisser nul doute, nul scrupule sur tous les résultats dont j'ai parlé jusqu'à présent, ces expériences ont été répétées en me servant d'une cornue de verre, & que les principaux faits observés ont été absolument les mêmes.

Je ne doute point qu'un pareil examen, par l'analyse de plusieurs autres mixtes salins analogues à ceux-ci, ne fît observer les mêmes phénomenes; & pour éclairer davantage sur tous ces faits, il feroit à propos d'adapter à l'appareil ordinaire de ces sortes d'analyses celui que Hales a employé, ou tel autre que l'on croiroit préférable: on parviendroit alors à mieux reconnoître, non-seulement l'air qui se dégage, mais peut-être encore ses qualités diverses; car plusieurs travaux des chymistes modernes semblent déja nous indiquer que ces vapeurs aëriennes entraînent presque toujours avec

elles d'autres matieres très-ſubtiles, qui pouvant être ſaiſies, arrêtées, & comme maîtriſées, pour en mieux déterminer la nature & les caracteres, donneront ainſi aux procédés de l'art un nouveau degré de préciſion & d'exactitude capables de dévoiler pluſieurs myſteres de la nature.

L'attention répétée que j'ai donnée aux diverſes analyſes du verdet, relativement aux objets dont je viens de rendre compte, m'a mis à portée d'obſerver un autre fait intéreſſant; quoique étranger aux phénomenes précédens, il mérite attention, parce qu'il me ſemble que perſonne ne l'a bien fait connoître par les détails qu'il exige; & que vraiſemblablement il m'eût auſſi échappé en grande partie, ſans cet examen plus ſcrupuleux & plus ſuivi de l'analyſe, tant que l'opération dure: les détails vont le prouver.

Vers la fin de la diſtillation (l'appareil étant tel que je l'ai décrit, car nous verrons qu'avec un autre appareil les phénomenes varient), quand on donne au feu un peu plus d'intenſité, & que les vapeurs blanches ont déja paru, il ſe ſublime dans la partie ſupérieure & interne du col de la cornue de grès une

matiere blanche qui, peu-à-peu augmente, devient assez abondante, & paroît presque remplir & boucher la portion du col de la cornue où elle s'arrête & s'attache. On ne l'apperçoit & ne la découvre que lorsque l'appareil est disposé de maniere que le col de la cornue soit en face du jour, & que par ce moyen on puisse bien distinguer le trajet intérieur de ce col à travers l'alonge de verre. On y entrevoit alors cette matiere sublimée, ayant assez exactement la forme de stalagmites très-blanches; mais lorsque l'opération est prête à finir, & que par l'intensité du feu les dernieres vapeurs qui paroissent un peu plus colorées, sont chassées hors de la cornue; alors ces vapeurs agissant sur le sublimé, en alterent d'abord la couleur; bientôt on le voit diminuer & enfin disparoître entiérement, entraîné sans doute par les vapeurs qui le dissolvent: de sorte que si l'on ne saisit pas le tems de la formation & de l'apparition de ce sublimé singulier, & que l'on néglige les circonstances favorables pour l'appercevoir & le reconnoître, on n'en retrouve plus ni trace, ni vestige. On voit donc ici les raisons pourquoi ce phénomene

n'a presque point été remarqué. Nous verrons encore pourquoi il est souvent impossible de l'observer.

Il me semble que nul chymiste ne parle plus clairement de ces fleurs sublimées, que l'auteur d'une note ajoutée par le traducteur des *Institutions de Chymie* de M. Spielmann, à un article du texte, que voici :

« Il ne faut pas craindre, dit M. Spiel-
» mann (*tome I. pag. 455 & 456*), que
» le vinaigre distillé dans un alambic
» de cuivre ait contracté quelqu'union
» avec ce métal, quoique cet acide
» puisse cependant le rendre volatil.
» On observera en général que le vinai-
» gre même en ébullition ne peut avoir
» aucune action sur ce métal ».

Sur quoi l'auteur de la note fait ces observations :

« Je ne pense pas de même, dit-il
» (*tome I. page 455*), sur la distillation
» du vinaigre faite dans des vaisseaux
» de cuivre ; l'acide du vinaigre non-
» seulement attaque le cuivre, mais
» encore il le volatilise, ainsi que l'ob-
» serve M. Spielmann. On ne peut en
» avoir un exemple plus sensible que
» dans la distillation des crystaux de
» vénus, dans laquelle il se sublime

» des fleurs de cuivre blanches, qui » colorent d'un beau verd l'eſprit radi- » cal ».

Il eſt prouvé par-là que l'auteur de cette note a bien apperçu ces fleurs; mais il n'entre dans aucun autre détail ſur leur nature & leur vrai caractere. Je vais donc les faire mieux connoître; & pour y parvenir, il faut que je faſſe d'abord quelques remarques prélimi- naires ſur ces deux paſſages cités, tant du texte de M. Spielmann que ſur la note qui y a rapport.

M. Spielmann convenant que le cui- vre peut être volatiliſé par l'acide acé- teux, penſe ſans doute auſſi que cet acide peut l'attaquer & le diſſoudre; mais il paroît ſoutenir que cet acide imprégné des parcelles de cuivre qu'il tient en diſſolution, ne peut pas les en- lever, ni les faire monter avec lui par la diſtillation, tant qu'il reſte aſſez fluide, ou plutôt mêlé avec aſſez du principe aqueux, pour reſſembler encore par cette mixtion au vinaigre diſtillé ordi- naire, même le plus fort. M. Spielmann, pour ne laiſſer ſur cela nulle équivoque, auroit dû faire ces diſtinctions & s'ex- pliquer plus clairement.

Il eſt de fait, & je m'en ſuis con-

vaincu, que le vinaigre même radical extrait immédiatement des cryſtaux de vénus, n'enleve & n'entraîne avec lui du cuivre en diſtillant que quand, vers la fin de l'opération, les dernieres portions de l'eſprit acéteux ſe trouvant preſque dans un état de ſiccité par l'extrême concentration, ſont alors devenues capables de ſe mieux combiner avec le cuivre, & de le volatiliſer avec elles, comme il arrive à l'acide marin, à l'égard de la partie réguline de l'antimoine. Le vinaigre radical ne devient donc cuivreux que quand, vers la fin de l'opération, le ſublimé cuivreux paſſe dans le récipient. Ce n'eſt qu'alors que l'alkali volatil, mêlé avec cet acide, y développe une couleur bleue.

Dès que le ſublimé cuivreux paſſe dans le récipient & qu'il ſe mêle à la liqueur, il ſouffre, dans l'inſtant du mêlange, une vraie décompoſition de ſa mixtion, parce que l'acide acéteux très-concentré, avec lequel le cuivre volatiliſé étoit uni, ſe trouvant alors affoibli par le premier acide en liqueur, qui l'étend & s'y réunit, laiſſe auſſitôt échapper les molécules de cuivre; c'eſt cette décompoſition qui trouble

la liqueur & la rend verdâtre. Or le cuivre ainsi précipité n'est plus susceptible de repasser & d'être enlevé avec le vinaigre radical en liqueur, quand on le rectifie par une seconde distillation. En effet ce vinaigre rédistillé passe très-clair, très-limpide, & laisse un résidu terreux, qui n'est qu'une portion de chaux de cuivre. Dès-lors l'alkali volatil versé sur cet acide rectifié ne produit plus de teinture bleue.

Il est donc bien certain, 1°. que le vinaigre radical, quoique extrait immédiatement du cuivre, ne contient plus de ce métal dangereux, quand il est bien rectifié après sa premiere distillation.

2°. On ne devroit pas même craindre, pour l'usage médicinal & intérieur, l'esprit acéteux ordinaire, qui auroit été distillé dans un alambic de cuivre, pourvu que le chapiteau ne fût pas de ce métal ou d'étain, ou bien que le chapiteau étant de verre, ne fût pas en contact immédiat avec le vaisseau de cuivre. Il faut cependant convenir que, malgré ces remarques fondées sur des expériences & des observations certaines, on doit toujours préférer, & ne jamais manquer de prescrire, pour

l'usage médicinal, le vinaigre distillé dans des vaisseaux de grès ou de verre. Et voilà, ce me semble, le vrai sens des assertions de M. Spielmann, qui paroissent d'abord contradictoires, & de celles de l'Auteur de la note citée sur l'objet dont il est ici question. En effet, ces deux chymistes ne sont en apparence opposés ici l'un à l'autre, sur cette matiere importante, que parce qu'ils ont trop généralisé leur doctrine, qui, d'ailleurs, est également exacte.

Je reviens actuellement à l'examen de notre sublimé cuivreux.

La premiere fois que je l'apperçus, je jugeai, par tout ce qui s'étoit passé, & dont je viens de donner les détails, que, pour pouvoir découvrir & déterminer la nature & le caractere de cette matiere, il falloit d'abord, après sa formation, ne pas attendre la sortie des dernieres vapeurs colorées qui la détruisent, & la font disparoître; cesser brusquement l'opération, supprimer le feu, déranger l'appareil, & déluter les vaisseaux; tout cela fut exécuté ponctuellement dans les expériences suivantes. J'eus donc ainsi cette matiere bien formée, & je pus la soumettre aux examens que je desirois.

1°. Elle ne se sublime que dans le trajet intérieur du col de la cornue de grès, l'appareil étant disposé, comme je l'ai dit au commencement de ce Mémoire; car ayant fait cette analyse avec une cornue de verre, & un simple récipient, sans l'intermede d'une alonge, je n'ai point eu ces fleurs sublimées; elles ont passé entiérement & tout de suite dans le récipient, où elles se sont presque entiérement décomposées, en formant sur ses parois un enduit ou couche jaunâtre. Si l'on veut donc avoir plus sûrement, & bien observer cette matiere sublimée, il faut se servir de l'appareil décrit dans les premieres expériences.

2°. Elle est d'abord très-blanche; mais exposée à l'impression de l'air extérieur, en peu de tems elle s'humecte, se ternit, & prend un œil verdâtre.

3°. Elle est d'une finesse & d'une légéreté surprenantes: les fleurs de zinc les plus blanches & les plus volatiles sont moins subtiles. Quoiqu'après avoir été recueillie & rassemblée, elle forme un volume à-peu-près aussi considérable que celui d'une grosse noix; lorsque l'on a opéré sur une livre de matiere, son poids total est à peine de cinq ou six grains.

4°. C'eſt une ſubſtance vraiment ſaline : elle ſe diſſout très-bien dans l'eau diſtillée ; l'eſprit-de-vin en diſſout une partie ; l'autre portion que ce menſtrue ſpiritueux n'attaque point, reſte ſous la forme d'une poudre jaune, entiérement ſoluble dans l'alkali volatil.

5°. L'eſprit-de-vin brûlé ſur cette matiere ſaline, donne une belle flamme verte.

6°. L'alkali volatil en développe auſſitôt une couleur bleue très-intenſe.

7°. Miſe en contact ſur l'extrémité de la langue, un ſeul inſtant, & dans la plus petite quantité poſſible ; quantité que l'on pourroit à peine évaluer à un ſoixantieme de grain, elle imprime d'abord une ſaveur cauſtique & métallique ; bientôt il ſe développe ſur toute la langue & dans toute la bouche ; une âpreté & une aſtriction des plus fortes, des plus déſagréables & des plus durables. Les lotions avec de l'eau, fréquemment réitérées, ont bien de la peine à détruire cette ſaveur abominable qui fait cracher long-tems ; d'où l'on peut juger combien cette matiere ſaline cuivreuſe, ainſi exaltée, eſt dangereuſe & redoutable.

8°. La diſſolution de ce ſel dans l'eau diſtillée fait un peu rougir la teinture de tourneſol.

9°. Ce ſel mis ſur un papier bleu, étant légérement humecté avec le bout du doigt mouillé par l'eau diſtillée, rougit le papier, & il ſe ſépare en même tems une matiere jaune en forme de précipité.

10°. Enfin, l'acide vitriolique n'en développe aucune vapeur ſenſible.

Ces expériences démontrent que ces fleurs ſont un vrai ſel volatil concret, acéteux & cuivreux.

D'où il réſulte que, d'abord le vinaigre radical, néceſſairement imprégné de ce ſel volatil, participe réellement du cuivre; mais la rectification qui doit toujours être pratiquée, avec l'attention ſur-tout de bien ménager le feu vers la fin de la diſtillation, dépure totalement cette ſeconde liqueur, & la met en état d'être employée ſans ſcrupule & ſans crainte à la préparation de quelques remedes particuliers, parmi leſquels on peut compter aujourd'hui l'Éther acéteux de M. le Comte de Lauraguais, dont on a commencé à faire uſage en médecine.

MÉMOIRE

MÉMOIRE

Pour corriger les cartes de Géographie, sur la latitude de la Mésopotamie, entre l'Euphrate & le Tigre.

Par M. D'ANVILLE.

7 Juillet 1773.

LES pays que traversent ces fleuves, & qui ont été en situation intermédiaire de deux grandes puissances, les Romains d'un côté, de l'autre les Parthes, & après ceux-ci les Perses de la seconde dynastie, Sasanides ou Artaxerxides, se présentent par cette circonstance trop fréquemment dans les siecles de l'antiquité, & d'un âge immédiatement suivant, pour qu'il n'y ait pas beaucoup d'intérêt à les connoître. Le peu de solidité des dominations asiatiques peut même laisser subsister cet intérêt depuis l'établissement du Mahométisme. Ajoutons que cette même contrée est pour les voyageurs de nos jours un passage fréquenté entre la Turquie & la Perse.

Il y a bien à redire dans les cartes, & dans des méthodes de géographie, sur ce qui concerne spécialement la partie distinguée dans l'antiquité, par le nom de Mésopotamie, que personne n'ignore être purement Grec. Celui de Diarbek, que l'on voit dans les cartes, ne lui convient en aucune maniere. Le fond national étant Syrien, & le nom de la Syrie dans les livres saints étant *Aram*, de-là vient qu'elle y est appellée *Aram Naharaïm*, ou la Syrie des Rivieres. Dans les Auteurs Arabes qui ont traité de la géographie, la Mésopotamie est nommée *Al-Gézira*, ce qui signifie l'isle ou la presqu'isle, la langue Arabe, toute riche qu'elle est, n'ayant point de terme particulier pour distinguer précisément ce qui n'est que presqu'isle, d'avec ce qui est entiérement isolé. Quant à ce nom de Diarbek que donnent les cartes, il paroît emprunté, en souffrant une altération, de celui de *Diar-Bekr*, auquel la finale *r* ne doit point manquer, & qui tire ce nom des *Bekridis*, race particuliere ou Kurde ou Arabe : mais cette dénomination n'est applicable qu'à une partie d'Al-gézira, & la plus septentrionale, séparément de ce que les Arabes devenus dominans

dans le pays, ont appellé Diar-Modzar du côté du cours de l'Euphrate, & Diar Rabiaa du côté du Tigre. Le docte Golius, dans ses notes sur l'astronomie d'Al-fergane, eût instruit les géographes, sans avoir besoin de consulter les Arabes même, sur ces distinctions à faire dans la contrée dont il s'agit.

Mais, ce qui paroîtra sans doute très-grave aux yeux de l'Académie, c'est de voir cette contrée déplacée toute entiere d'un degré en latitude. Une position des plus notables dans Al-gézira, & adjacente à la rive gauche de l'Euphrate, est Racca, ou Ar-racca avec l'article préfix, selon la prononciation qui est propre aux Arabes dans cet article. L'avantage de sa situation avoit déterminé Alexandre à y faire construire une ville Grecque, sous le nom de *Nikè-phorion*, qui, en latin, se traduiroit *victoriæ tributum*. C'est ce qu'on apprend de Pline, & d'Isidor de Charax, auteur d'un petit ouvrage sur les stations & les provinces de l'Empire des Parthes. Dans la géographie de l'Edrisi, le titre de métropole du district de Diar-Modzar est donné à Racca; & l'opinion de Golius, que le nom de Racca seroit particuliérement propre,

comme on le voit employé en plusieurs endroits, à un lieu où des eaux viennent se rendre, est confirmée par la circonstance qu'un petit fleuve, dont le nom se lit Billicha dans l'antiquité, aujourd'hui Belés, s'y joint avec l'Euphrate. Le Khalife Haroun Ar-reschid, vers la fin du huitieme siecle, affectionnant le séjour de Racca, orna cette ville d'un palais, & donna lieu à son agrandissement, qui comprit une place contiguë, appellée Rafica (ou la Retraite), & sur le rivage opposé du fleuve une autre Racca, distinguée par le nom de Wasith, ou du milieu.

Cette position, que les faits qu'on vient de rapporter, ennoblissent en quelque matiere, ou rendent considérable, est déterminée en latitude à 36 degrés, par un des plus célebres astronomes de l'Orient, qui, vers l'an 300 de l'Hégire, ou le commencement du dixieme siecle, s'établit à Racca, pour y dresser des tables astronomiques des fixes. Le lieu de sa naissance dans un territoire adjacent (qui est celui de Harran, ou de l'ancienne ville de *Charræ*, mémorable par la défaite de l'armée romaine dans l'expédition de Crassus contre les Parthes), a fait

donner à cet astronome le nom d'al-Battani, quoique communément on dise Albategni. D'autres astronomes, au rapport de Golius, ajoutent quelque chose aux 36 degrés, Ebn-ïounis une minute, Ebn-shatir trois; ce qui témoigne des observations réitérées, & faites avec quelque précision; & on pourroit dire qu'un vaste emplacement, où plusieurs lieux ont été habités successivement, comme il en est parlé dans Golius, a pu mettre dans les résultats quelque diversité. Dans une combinaison que j'ai faite des tables orientales de Nassir-uddin, & du Sultan Olug-beg, le lieu de Racca est à 36 degrés sans excédent. On trouve ailleurs Racca sous le nom incorrect d'Aracte; & dans la table dressée par Philippe Lansberg, la latitude est 36 — 4.

Il peut paroître extraordinaire qu'une détermination si décidée ait échappé aux recherches des géographes, qui ont tant d'intérêt à y trouver un appui semblable dans leur travail. Des cartes, que la réputation de leur auteur accréditent, placent Racca sur le parallele de 35 degrés, à un degré, & peut-être quelques minutes, plus au sud que ne veut la détermination astronomique. Ce

déplacement de Racca s'eſt communiqué à tout ce qu'al-Gézira, ou la Méſopotamie, peut occuper d'eſpace; & en m'aſſujettiſſant à une détermination donnée, je n'ai pu manquer de m'en appercevoir dans la compoſition de mes cartes, & notamment dans la feuille inférieure de la troiſieme partie de l'Europe, dont un angle renferme la Turquie d'Aſie preſque entiere, avec plus de détail que dans la premiere partie de ma carte de l'Aſie. C'eſt en conſéquence que, pouſſant juſqu'aux limites de cette contrée, la poſition de Kara-Amid, ou de Diar-bekir, adjacente à une des rivieres qui forment le Tigre, eſt montée en latitude à 37 degrés 50 minutes, au lieu de s'arrêter à un degré de moins; en partant d'une poſition de Racca à 35 degrés. Et j'aurois pu même m'élever un peu davantage, puiſqu'une détermination aſtronomique, qui m'a été communiquée par M. le Monnier, fixe ce point à 37 — 54, ou 4 minutes de plus que ce qu'un travail particulier m'a fait rencontrer. On peut juger de ce que cette élévation de Diar-bekir doit apporter de changement dans l'intervalle des lieux, & la place qui convient à chacun de

ces lieux, en descendant juſqu'à la poſition de Bagdad, ſur laquelle d'autres cartes que la mienne ſont d'accord en latitude.

Mais ce n'eſt pas le ſeul inconvénient d'avoir déplacé Racca d'un degré en latitude : ce degré de moins dans la latitude conſéquente de Diar-bekir, a été employé dans l'eſpace qui ſuccédoit, en donnant trois degrés à ce qui n'en contient que deux. La latitude a été obſervée à Arz-roum (dont le nom eſt défiguré dans les cartes où il ſe lit Erzeron), par le P. Beze, Jéſuite, à 39 degrés 56 minutes & demie. Un Mémoire manuſcrit d'un autre obſervateur, & qui m'a été communiqué par le P. Etienne Souciet, fait conclure 39 — 57. Or, de 37 — 54, latitude de Diar-bekir par obſervation, juſqu'à celle de 39 — 56 ou 57, la différence n'eſt que deux degrés, & deux ou trois minutes.

Une remarque qui ne paroîtra point ici hors de propos ſur la poſition de Racca, regarde la longitude qu'al-Battani eſtimoit de 40 minutes de tems plus orientale qu'Alexandrie, dont il réſulteroit 10 degrés de compte rond, & vraiſemblablement ſans grande pré-

cision; n'ayant point mis d'étude à m'y assujettir, les notions données sur le local, & par lesquelles je me suis laissé conduire en cet intervalle, ont pris 9 degrés & demi dans les cartes de ma composition; & je ne l'aurois point trop resserré à en juger par un autre position de Racca entre 56 & 57 degrés de longitude; ce qui ne fournit que 8 à 9 degrés de différence à l'égard d'Alexandrie, établie par observation à environ 47 degrés.

Le cours de l'Euphrate se montre avec de grands circuits, ou détours dans la feuille méridionale, & que j'ai citée de ma troisieme partie de l'Europe. Le détail dans lequel je pourrois entrer sur ce sujet, ne seroit qu'un accessoire à ce que je me suis proposé dans ce Mémoire, & je crois devoir m'y renfermer. Je dirai seulement qu'un grand éloignement vers le midi, en descendant l'Euphrate, & fort au-dessous de la position qui convient à Racca, jusqu'au lieu nommé Kahem, est donné par la trace d'une route de Bagdad à Halep, mieux décrite que beaucoup d'autres ne le sont dans les relations des voyageurs, & que l'on doit à Pedro Teixeira, Portugais, dont le voyage écrit en Espagnol, avec une

5 6|1 6|2 6|3

40 40

le Mémoire de M. D'ANVILLE,

ur la MÉSOPOTAMIE.

39 39

écrit en Espagnol, avec une

hiſtoire abrégée de Perſe, tirée de Mir-Kond, a été imprimé à Anvers en 1610. Je prends ici occaſion d'en parler, pour avertir qu'une traduction françoiſe, de l'an 1681, ne rend qu'imparfaitement cette relation, ſur laquelle on conſultera avec avantage la narration originale.

J'accompagne ce Mémoire d'une eſpece de crayon de carte, en n'y faiſant entrer d'autres objets que ceux dont la diſcuſſion a donné lieu de parler, mais qui eſt propre à les faire démêler d'un coup d'œil. Les poſitions de lieu, & le cours des deux fleuves, ſelon la diverſité qu'éprouvent ces circonſtances par la maniere de les employer, ſe diſtingueront aiſément; ſavoir leurs noms, par un caractere d'écriture différent, romain, & italique; & le cours des fleuves, au moyen d'un trait ſuivi d'une part, & d'une ſimple ligne de points alongés de l'autre. On ne poura déſapprouver le motif de juſtifier le changement qui étoit à faire dans ce qui avoit paru antérieurement ſur cette partie, qui n'eſt pas des moins intéreſſantes; & l'avantage qui en réſulte pour la choſe en elle-même, a dû prévaloir ſur toute autre conſidération.

MÉMOIRE

Sur la diminution de la longueur de l'année.

Par M. BAILLY.

18 Août 1773.

ON a déjà soupçonné que la révolution du soleil est plus courte aujourd'hui qu'elle ne l'étoit autrefois ; cette question ne peut être décidée d'une maniere complete que par une longue suite d'observations exactes, qui nous manque, & qui nous manquera encore long-temps.

Il est peut-être possible d'y suppléer par des probabilités ; j'en ai découvert quelques-unes qui m'ont paru très-fortes, que je vais proposer dans ce Mémoire.

M. Cassini (1) a déduit de la période de six cens ans, dont Josephe fait mention, que les auteurs de cette période

(1) Mémoires de l'Académie des Sciences, *tome VIII, page 7.*

faisoient la longueur de l'année de 365 jours 5 heures 51 minutes 36 secondes.

Il faut remarquer que cette détermination de l'année est susceptible d'une certaine précision, parce qu'elle est fondée sur un intervalle de six cens révolutions. Si on a quelque objection à former, ce n'est pas que cette année soit trop longue, c'est plutôt qu'elle doit être trop courte, parce que M. Cassini a supposé que sept mille quatre cens vingt-une révolutions lunaires, chacune de 29 jours 12 heures 44 min. 3 sec. répondoient à six cens révolutions solaires. Si le mouvement de la lune s'accélere, comme M. Mayer (1) & moi (2) avons tenté de le prouver, les sept mille quatre cens vingt-une révolutions de la lune & les six cens révolutions solaires qui y répondent, embrassoient alors un plus long intervalle de tems ; & l'année qui en est déduite doit être plus longue que 365 jours 5 jours 51 min. 36 sec.

Cette année & la période de six cens

(1) Mémoires de Goettingen, *année 1752.*

(2) Mémoires de l'Académie des Sciences, *année 1763.*

ans, ont leur époque dans des ſiecles très-reculés, car Hipparque, ancien aſtronome, inſtruit particulierement de l'aſtronomie des Chaldéens, n'a point connu cette période. Il examine pluſieurs périodes des Chaldéens, telles que celles de deux cens vingt-trois & de ſix cens ſoixante-neuf mois lunaires; il ne parle point de celle-ci. Beroſe, à la vérité, cite une période des Chaldéens, de ſix cens ans; mais ſi ſes avantages avoient été appréciés par ce peuple célebre, Hipparque l'auroit connue, en auroit fait mention, l'auroit examinée comme les autres. Il eſt donc clair que cette période, quoique connue à Babylone, y étoit négligée, oubliée même, du moins quant à ſon exactitude. Alors, pour trouver le tems de ſon inſtitution, il faut remonter au-delà des dix-neuf cens trois années d'obſervations ſuivies, que Calliſthène trouva à Babylone, & conſéquemment au-delà de deux mille deux cens trente-quatre ans avant Jeſus-Chriſt.

On conviendra que quinze cens ans qui ſe ſont écoulés, ſuivant les Septante, depuis le déluge juſqu'à l'époque des obſervations chaldéennes, ne ſuffiſent pas pour l'établiſſement & pour l'oubli

de cette période ; il faut donc la placer avant le déluge, c'eſt-à-dire, plus de quatre mille ans avant Jeſus-Chriſt. C'eſt le ſentiment de M. Caſſini : d'ailleurs Joſephe l'attribue nommément aux patriarches qui ont précédé le déluge ; mais les raiſons que je viens de déduire, me paroiſſent encore plus démonſtratives que le témoignage de Joſephe : ces raiſons ſont dévéloppées avec plus de détail, & miſes dans un plus grand jour, dans mon hiſtoire de l'Aſtronomie ancienne.

M. le Gentil, dans le Mémoire intéreſſant ſur l'Aſtronomie des Indiens, qu'il vient de lire à l'Académie, nous apprend que leur année eſt de 365 jours 5 jours 50 min. 54 ſec. Nous ne pouvons apprécier la préciſion de cette détermination, & l'on ignore la date de ſon établiſſement ; mais M. le Gentil nous apprend que, ſelon les Brames, la durée du monde renferme quatre âges : le premier, d'un million ſept cents vingt-huit mille années ; le ſecond, d'un million quatre-vingt-ſeize mille années ; le troiſieme, de huit cents ſoixante-quatre mille années ; le quatrieme enfin, celui où nous ſommes actuellement, duroit en 1762, depuis quatre mille huit cents

ſoixante-trois ans. Il a donc commencé trois mille cent un ans avant Jeſus-Chriſt; le petit nombre des années écoulées de ce dernier âge fait un contraſte ſingulier & remarquable avec le nombre énorme des années des trois premiers. Il eſt évident que la durée de ces trois âges eſt chimérique & fabuleuſe, ou plutôt fondée ſur des périodes accumulées de la révolution des Fixes, comme l'a très-bien remarqué M. le Gentil; mais il eſt également évident que la durée du quatrieme âge eſt une véritable époque chronologique & même aſtronomique; car c'eſt le terme d'où ils partent pour calculer les mouvemens du ſoleil & de la lune.

Comme les Brames ſe ſervent aujourd'hui de méthodes dont ils ne connoiſſent pas les principes, comme ils n'inventent ni ne perfectionnent rien en Aſtronomie, on eſt aſſez bien fondé à penſer que cette durée de l'année, eſt chez eux une connoiſſance de la plus haute antiquité; & on verra encore mieux, par la ſuite de ce Mémoire, qu'il eſt naturel de la placer au tems même de leur époque aſtronomique, & par conſéquent vers trois mille cent un ans avant notre ere.

La longueur de l'année paroît fixée aujourd'hui à 365 jours 5 heures 48 min. 45½ sec. (1); nous la rapporterons à l'époque de 1750.

Voilà donc une différence de 2′ 51″ entre l'année déduite de la période de six cents ans & la nôtre, & une différence de 2′ 9″ entre l'année des Indiens & notre année moderne. Il s'agit d'examiner si une accélération non arbitraire pourroit rendre raison de ces différences, en ayant égard à l'intervalle des temps qui séparent ces trois déterminations.

Je vais montrer de quelle source on peut déduire cette accélération non arbitraire. Les brames ont une période de trois mille six cents ans, qui est certainement une période luni-solaire, composée de six périodes de six cents ans; ainsi, comme le remarque M. le Gentil, ils font usage, sans le savoir, de la période des patriarches, citée par Josephe, & c'est une preuve de son antiquité.

M. le Gentil nous a fait voir que, dans leur calcul du mouvement du so-

(1) Astronomie de M. de la Lande, *tome I*, *page 364*.

leil, ils soustraient constamment 2 jours & environ 8 heures indiennes, ce qui revient à-peu-près à 2 jours 3 heures, suivant notre division du jour. Il est clair que cette correction faite au mouvement du soleil, cette correction constante est une véritable équation séculaire, & l'effet d'une accélération qu'ils ont sans doute reconnue depuis la fixation de leur époque & de la grandeur de leur année.

Je suppose que c'est au bout d'une période de trois mille six cens ans qu'ils se sont apperçus de cette accélération, & qu'ayant reconnu, par une observation quelconque, que le soleil étoit plus avancé du nombre de degrés qui répond à 2 jours 3 heures, ils ont ajouté ces 2 jours 3 heures au nombre de jours écoulés. Si l'année avoit été aussi courte qu'elle l'est aujourd'hui, ils auroient trouvé qu'il falloit ajouter 5 jours 9 heures, correction deux fois & demie plus grande que celle qu'ils ont établie : cette supposition me paroît légitime & naturelle ; ainsi ils se seront corrigés vers l'an 499 de notre ere.

Maintenant il n'est pas difficile de tirer de cette supposition la diminution de la longueur de l'année. Soit *n*, la quan-

tité de cette diminution pour chaque révolution du ſoleil; au bout d'un tems t, cette diminution ſera $n t$, & la ſomme de toutes les accélérations dans le même tems ſera $\frac{1}{2} n t t$, que, dans la ſuppoſition préſente, on égale à 51 heures, en faiſant $t = 3600$; on aura donc $n = 0'',02833$ pour la diminution d'une révolution ſolaire. En quatre mille huit cens cinquante-un ans qui ſe ſont écoulés, depuis l'an 3101 avant Jeſûs-Chriſt juſqu'en 1750, la diminution de la longueur de l'année ſera donc 4851 n, ou $(0'',02833)\ 4851 = 2'\ 17''$. Donc en ſuppoſant que l'année, en 1750, fût de 365 jours 5 heures 48 min. 45 ſec. $\frac{1}{2}$; elle a dû être, trois mille cent un ans avant Jeſus-Chriſt, de 365 jours 5 heures 51 min. 2 ſec. $\frac{1}{2}$, plus grande de 8 ſec. $\frac{1}{2}$ que les Brames ne l'ont établie. On ne peut pas regarder ces 8 ſec. $\frac{1}{2}$ comme une erreur conſidérable, puiſque nos obſervations modernes les plus exactes, ne nous mettent pas à l'abri d'en commettre une pareille, ou même peut-être une plus grande ſur la longueur de l'année. D'ailleurs je ſuis bien loin de prétendre que la quantité de cette accélération de $0'',02833$ par révolution, ſoit ici déterminée avec une certaine

précision. La correction de 51 heures, qui fonde la quantité de cette accélération, est susceptible d'une erreur que nous ne pouvons pas assigner.

Maintenant si, en partant de l'époque de notre année moderne, on veut connoître à-peu près dans quel tems a été établie l'année de 365 jours 5 heures 51 min. 36 sec. qui résulte de la période de six cens ans; on divisera 2 min. 51 sec. différence de cette année avec la nôtre par $0'',02833$, & l'on aura un intervalle de six mille trente-six ans, ce qui remonte à l'an 4287, & par conséquent bien avant le déluge, fixé suivant la chronologie des Septante. Si l'on se sert de la différence 42 sec. de cette année, avec celle des Brames, on aura un intervalle de quatorze cens quatre-vingt-trois ans, qui, ajoutés à trois mille cent un, donnent l'an 4584 avant Jesus-Christ pour l'époque de l'établissement de l'année de 365 jours 5 heures 51 min. 36 sec. On sent bien que trois siecles de différence ne doivent faire aucune peine dans une recherche qui ne peut jamais donner qu'un à-peu-près; il suffiroit, pour que tout s'accordât, de supposer que l'année des Brames a été établie six cens ans plus

tard, c'eſt-à-dire vers 2500 avant Jeſus-Chriſt. Il y a même cela de ſingulier, que les 8 ſec. ½ en excès que le calcul m'a données ſur la longueur de leur année, ſont précisément l'erreur qui réſulte d'une période de ſix cens ans. La révolution moyenne du ſoleil ſur ſix cens révolutions écoulées doit être plus petite que la premiere, & plus grande que la derniere de 8 ſec. ½. En ſuppoſant donc qu'ils aient déterminé la longueur de leur année ſix cens ans après l'obſervation, qui leur ſervoit d'époque l'an 3101, ils auront déterminé une quantité trop petite de 8 ſec. & qui répond à une époque poſtérieure de trois cens ans.

La quantité totale de cette accélération, qui n'eſt que de 1 heure 25 min. dans ſix cens ans, n'a pu être apparente: elle n'eſt devenue ſenſible qu'au bout de ſix périodes de ſix cens ans, lorſqu'elle a été portée à 51 heures.

Ces rencontres ſingulieres, fondées ſur une ſuppoſition vraiſemblable, me paroiſſent établir d'une maniere très-probable qu'il y a une accélération dans le mouvement du ſoleil, puiſque cette accélération repréſente fort bien les

différences entre le trois années déterminées à trois différentes époques, puisqu'elle explique la correction que les Brames appliquent au mouvement du soleil.

C'étoit un préjugé établi chez les anciens, que le mouvement du soleil avoit été autrefois plus lent (1). Les prêtres de Jupiter-Ammon disoient que la longueur de l'année diminuoit constamment ; ces idées confuses d'une altération dans les mouvemens célestes ne sont point le fruit de l'imagination des hommes, ce sont les vestiges de vérités perdues. Toutes les anciennes nations se sont accordées à faire l'année plus longue qu'elle ne l'est aujourd'hui. Les Chinois, jusqu'au douzieme siecle de notre ere, ont fait l'année plus longue que 365 jours 5 heures 50 min. à-peu-près égale à celle des Indiens. L'année sidérale des Chaldéens de 365 jours 6 heures 11 min. (2), en retranchant 20 min. 17 sec. pour la précession des équinoxes, suppose une année tro-

---

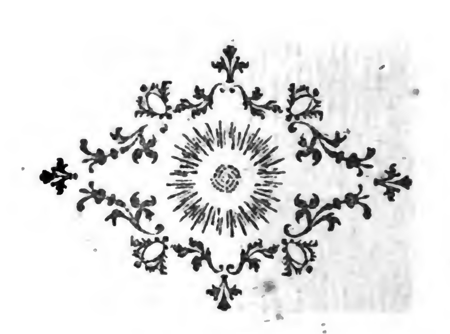
(1) Plutarque *de plac. philos. lib. XV, cap. XVIII.*

(2) Albategnius, *Scient. Stell. cap. XXVII.*

pique de 365 jours 5 heures 50 min. 43 fec. La grande année d'Ariftarque de deux mille quatre cens quatre-vingt-quatre ans (1), dont nous croyons avoir faifi l'objet (2), nous paroît fondée fur une année fidérale de 365 jours 6 heures 10 min. 49 fec. d'où il réfulte une année tropique de 365 jours 5 heures 50 min. 32 fec. Ariftarque (3) n'avoit point fans doute déterminé cette année par fes obfervations. Nous ferons voir qu'il eft très-vraifemblable que l'année même d'Hipparque a été établie, ou du moins confirmée par la connoiffance d'une ancienne détermination de l'année, & que c'eft cette connoiffance, combinée avec le mouvement mal connu des étoiles en longitude, qui empêcha Hipparque de reconnoître fon erreur. Tous ces reftes de l'antiquité concourent donc à donner au foleil une révolution plus longue dans les fiecles reculés ; & fi l'on ajoute à ces probabilités, la confidé-

(1) Cenforin, *de die natali*, *cap. XVIII.*
(2) Hiftoire de l'Aftronomie moderne, *livre I.*
(3) *Ibidem.*

ration de l'année de 365 jours 5 heures 51 min. 36 ſec. établie plus de quatre mille ans avant Jeſus-Chriſt, & déterminée d'une maniere qui ne comporte pas une erreur de 3 minutes, on ſera aſſuré que l'année eſt moins longue aujourd'hui qu'elle ne l'étoit alors, & qu'elle a diminué d'une quantité ſenſible en ſix mille ans.



MÉMOIRE

Sur des phénomenes nouveaux & ſinguliers, produits par pluſieurs mixtes ſalins.

Par M. DE LASSONE.

Préſenté le 22 Décembre 1773, & lu le 2 Mars 1774.

AVANT que j'entre dans aucun détail ſur les phénomenes que je me propoſe ici de faire connoître, on va juger d'abord de leur ſingularité par la maniere ſeule dont on pourroit ainſi les énoncer en forme de problême.

« Compoſer différens mixtes ſalins, » dont les diſſolutions froides reſtent » conſtamment claires, limpides, mais » qui, rapidement chauffées dans une » fiole de verre mince, poſée immé» diatement ſur les charbons ardens, » ſe troublent auſſitôt, même avant le » premier inſtant de leur ébullition, » blanchiſſent, deviennent opaques, » prennent une conſiſtance viſqueuſe, » quelquefois ſemblable à la colle d'a-

» midon, ou au mucilage de gomme
» adragant le plus épais; restent-elles
» tant que la chaleur subsiste, & qui
» tout de suite, à mesure qu'elles se
» refroidissent, & sans y faire aucune
» espece d'addition, perdent peu-à-peu
» cette consistance épaisse, & repren-
» nent leur premiere fluidité & limpi-
» dité, sans fournir nul dépôt, con-
» servant la propriété de se troubler
» encore aussi vîte, de redevenir opa-
» ques, épaisses, en les exposant quel-
» ques instans au même degré de feu,
» & de recouvrer ensuite promptement
» leur premiere fluidité, & leur même
» diaphanéité, à mesure qu'elles per-
» dent la chaleur communiquée: ces
» deux effets alternatifs pouvant à vo-
» lonté être sans cesse répétés avec le
» même succès, sans qu'ils soient dé-
» terminés par l'évaporation & la sou-
» straction d'une suffisante quantité de
» l'eau mise en expansion, & réduite
» en vapeur, & ensuite par la pro-
» priété qu'auroient ces résidus salins
» un peu plus rapprochés, d'attirer &
» de resaisir rapidement dans l'air ex-
» térieur la même quantité d'eau dont
» ils auroient été auparavant privés ».
Dans l'histoire des faits chymiques,
on

on en connoît plusieurs absolument opposés à ceux-ci ; mais je ne crois pas qu'elle en fournisse de semblables. C'est ce qui m'engage à les faire connoître (1) : ces phénomenes paroissent tenir à des points cachés d'une théorie curieuse, peut-être même importante. Il faut donc essayer de les démêler, en examinant & comparant la suite de tous ces faits apparemment liés & assujettis à une seule & même cause.

Avant de passer à ces détails, & aux inductions que je me propose d'en tirer, je déclare que dans tous ces faits, où il s'agit sans cesse de la causticité de la chaux, & de celle des alkalis employés dans presque toutes ces expériences, conjointement avec quelques autres substances, je ne prétends pas regarder cette causticité comme dépendante plutôt de la soustraction, que de l'addition de quelque matiere subtile, conformément aux deux opinions contraires, qui partagent, & qui occupent aujourd'hui plusieurs habiles Physiciens.

---

(1) Il faut convenir que ce phénomene mériteroit bien plus la dénomination de *miracle chymique*, que celui qui depuis long-tems est ainsi désigné dans la Physique expérimentale.

Mon unique objet ici eſt de faire connoître, & de conſidérer quelques nouveaux effets, qui me ſemblent dépendre directement de cette cauſticité, quelle qu'en ſoit la cauſe matérielle, ou additive ou ſouſtractive. On ne doit donc attribuer aux diverſes expreſſions dont je me ſervirai dans la ſuite pour décrire ces effets, qu'un ſens abſolument indéterminé, relativement à cette impartialité fondée encore ſur des doutes & des difficultés que le tems ſeul, & de nouvelles découvertes peuvent diſſiper.

Je dois d'abord avouer que la premiere expérience, où j'apperçus les phénomenes énoncés, ne fut pas le fruit d'une combinaiſon raiſonnée & réfléchie; les vues que j'avois alors portoient ſur un objet différent, & tout-à-fait étranger. Les travaux des Chymiſtes préſentent fréquemment de ces réſultats inattendus, quelquefois préférables à ceux que l'on cherchoit.

Voici ce premier procédé qui me mit ſur la voie, pour en découvrir, & pour en exécuter pluſieurs autres ſemblables.

Huit onces de ſel de ſeignette très-pur & bien neutraliſé, & huit onces

de chaux vive en poudre furent projettées dans suffisante quantité d'eau bouillante ; le tout fut soumis encore à une forte ébullition. Mon dessein étoit, dans cette opération, d'examiner l'altération que la chaux produiroit sur ce sel, & de la comparer avec celle que je lui avois déjà vu produire sur quelques autres sels neutres ; effets très-remarquables, dont je rendrai compte ailleurs. La liqueur bien saturée, devenue très-piquante & caustique, fut soigneusement filtrée ; elle passa à travers le papier, d'abord très-lentement, ensuite beaucoup plus vîte, claire & limpide, & se maintint en cet état, sans faire le plus léger dépôt. Je la soumis de nouveau à une forte ébullition, pour la rapprocher encore, de maniere qu'elle fût réduite environ à la mesure d'une chopine. Pendant cette opération, la liqueur, auparavant limpide, s'épaissit beaucoup, se troubla, & devint comme une crême très-épaisse. Je jugeai d'abord qu'il arrivoit ici une sorte de désunion & de décomposition. Bien persuadé de cet effet, je retirai le vaisseau du feu, pour laisser faire le dépôt, qui me paroissoit devoir être fort abondant par la consistance que la liqueur avoit

prise; mais rien, je l'avoue, ne m'étonna tant que de voir cette même liqueur subitement transformée en cette espece de *magma*, reprendre peu-à-peu, à mesure qu'elle se refroidissoit, sa premiere fluidité & limpidité, sans fournir nul dépôt. Je fus empressé de réïtérer l'expérience avec la même liqueur redevenue bien claire : je l'exposai à une nouvelle ébullition, qui, sur le champ, la troubla encore & l'épaissit; le refroidissement la rétablit bientôt en son premier état : ces épreuves furent assez souvent répetées, pour ne me laisser nul doute sur l'uniformité des résultats.

Au premier coup d'œil, la surprise & la curiosité me porterent à rechercher la cause de ce phénomene extraordinaire.

Quoique, par toutes les circonstances du fait qui vient d'être détaillé, il ne me parût nullement probable que l'alternative du phénomene pût dépendre d'abord de l'évaporation rapide d'une très-petite portion d'eau, ensuite de l'attraction d'une pareille quantité de nouvelle eau fournie par l'athmosphere pendant le refroidissement; je crus néanmoins qu'avant tout, c'est-à-dire, avant de passer à la recherche d'autres causes

plus vraiſemblables & plus réelles, il étoit eſſentiel de bien examiner, & de conſtater ſans équivoque ſi ce premier ſoupçon, qui d'abord peut ſe préſenter, devoit être en partie admis, ou abſolument rejetté.

Je fis à cet effet trois expériences déciſives. 1°. Je pris quelques-unes des liqueurs dont il eſt fait mention dans ce Mémoire, à la ſuite de celle que je viens en premier lieu de faire connoître, & qui donnent également les phénomenes déjà énoncés : ces liqueurs ſalines étoient rapprochées. Chacune priſe à la quantité de deux onces fut miſe ſéparément dans une fiole de verre mince. Je pris une note du poids très-exact de chaque bouteille garnie de ſa liqueur, avant qu'elle fût expoſée ſur les charbons ardens ; je les ſoumis enſuite à ce vif degré de chaleur l'une après l'autre ; & dans l'inſtant même où je les tirai du feu, j'en déterminai encore le poids, que je ne trouvai pas diminué de deux grains : l'évaporation n'avoit donc ſouſtrait que cette petite quantité à peine perceptible : après le refroidiſſement total, les liqueurs n'avoient pas repris leur premier poids, il y avoit encore environ deux grains

de moins : il ne s'étoit donc fait nulle attraction de nouvelle eau. 2°. Les mêmes liqueurs refroidies dans leurs bouteilles ayant été de nouveau mises sur les charbons embrasés, chaque bouteille, au moment même que la liqueur devint trouble & épaisse, fut exactement fermée avec un bouchon de liége, qui interceptoit totalement la communication avec l'air extérieur ; les liqueurs, en se refroidissant, n'en reprirent pas moins complettement leur premiere transparence & leur fluidité. 3°. J'étendis chacune des mêmes liqueurs avec une quantité d'eau distillée égale à leur propre poids : dans cet état, où la concentration de la dissolution saline avoit été si considérablement affoiblie, chaque liqueur soumise dans sa fiole à la même chaleur, se troubla & s'épaissit aussi vîte, & presque autant que si l'on n'eût point ajouté d'eau, & redevint ensuite par le refroidissement à son premier état. Ces trois résultats, prouvent bien, ce me semble, que la premiere cause, qui d'abord pourroit être soupçonnée, ne sauroit avoir lieu, & qu'il en existe d'autres.

Je compris que je ne parviendrois à les découvrir d'une maniere satisfai-

ſante, que par une ſuite de nouvelles expériences variées, & analogues à celle dont on connoît déjà les détails, & qui m'offrit en premier lieu les phénomenes décrits.

Et d'abord il me parut bien certain, que la ſeule combinaiſon de l'alkali minéral & de l'acide tartareux, étoit incapable de produire rien de ſemblable. Il n'y avoit donc que le concours de la chaux & ſon union qui duſſent être les cauſes déterminantes de ces phénomenes; car la préſence d'une portion de chaux étoit ici bien démontrée par la nature même du fait, c'eſt-à-dire, par l'épaiſſiſſement & l'opacité qui ſurviennent à la liqueur en la chauffant, & par la ſaveur piquante & cauſtique que la chaux ſeule avoit pu communiquer au mixte ſalin, auquel elle adhéroit par une vraie combinaiſon ſaline, & ſans rompre la cohéſion des deux ſels neutraliſés auparavant l'un par l'autre.

Mais étoit-ce l'alkali minéral? étoit-ce l'acide concret du tartre? étoit-ce l'un & l'autre en même temps, dont le concours avec la chaux devenoit néceſſaire? Les expériences ſeules pouvoient l'apprendre.

Je mêlai & fis bouillir long-temps, dans environ deux livres d'eau, deux onces de ſel végétal, & deux onces de chaux vive en poudre. J'avois préparé moi-même le ſel, & j'étois ſûr de ſa pureté; la liqueur devenue cauſtique fut filtrée, elle paſſa claire & preſque ſans couleur; remiſe enſuite en ébullition, elle s'épaiſſit & ſe troubla; en ſe refroidiſſant, elle redevint fluide & limpide, ſans former le moindre dépôt. Cette expérience apprit en premier lieu, que l'un & l'autre alkali fixe, le minéral & le végétal, combinés l'un ou l'autre dans le mixte ſalin, peuvent également intervenir, le même phénomene ayant lieu.

Je penſai qu'il feroit curieux d'examiner ſi l'alkali volatil ſubſtitué aux alkalis fixes ne produiroit pas quelque différence notable.

Deux gros de ſel ammoniacal tartareux, que j'avois préparé moi-même par un procédé qui m'eſt particulier, & deux gros de chaux vive en poudre furent mis en ébullition avec environ quatre onces d'eau diſtillée dans une bouteille de verre mince; les vapeurs qui s'élevoient & ſortoient, avoient une forte odeur d'alkali vo-

latil : après que le mêlange eut bouilli quelques minutes, je filtrai la liqueur; elle passa très-limpide, mais fort colorée : l'ayant ensuite exposée à un degré de chaleur capable de lui donner le premier mouvement d'ébullition, tout-à-coup elle devint fort trouble & épaisse ; en se refroidissant, elle reprit toute sa limpidité, sans rien déposer.

Il est donc certain que le phénomene a lieu également, soit qu'il entre dans la mixtion ou un alkali fixe, ou un alkali volatil.

Il falloit constater ensuite si la présence d'un alkali quelconque étoit nécessaire dans la combinaison saline pour la production de ces effets singuliers. On paroissoit d'abord autorisé à le conjecturer, puisque, dans les expériences précédentes, j'ai fait remarquer que les liqueurs résultant de la premiere ébullition après le mêlange, étoient devenues caustiques. Cependant la lessive caustique faite, comme on sait, avec l'un ou l'autre alkali fixe, & la chaux vive n'étant nullement propre à produire seule l'effet dont il s'agit, ainsi que je l'ai constaté par les épreuves nécessaires, il ne restoit qu'un moyen

pour obtenir d'une maniere ſûre & poſitive les éclairciſſemens que je deſirois, c'étoit d'examiner les phénomenes de la combinaiſon de la chaux vive avec l'acide concret du tartre ſans autre mêlange.

1°. Je fis bouillir dans deux livres d'eau trois onces de crême de tartre & une once de chaux vive ; il en réſulta une liqueur ſaline qui n'avoit point de cauſticité ſenſible.

2°. La même opération faite avec parties égales de crême de tartre & de chaux vive, donnerent, après l'ébullition, une liqueur bien cauſtique.

3°. Mais ayant mêlé deux parties de chaux vive & une de crême de tartre, la liqueur ſaline, après l'ébullition, eut une *acuité* & une cauſticité auſſi forte que celle de la leſſive des ſavonniers.

4°. Ces expériences réitérées, avec le tartre blanc & rouge, fournirent abſolument les mêmes réſultats.

Ces liqueurs verdiſſent ſur le champ le ſyrop de violettes ; la cauſticité peut donc exiſter ici ſans le concours & l'addition d'un alkali fixe ordinaire. Par conſéquent, dans les deux premiers mêlanges de la chaux vive avec le ſel

de Seignette & le ſel végétal, la cauſticité des liqueurs ſalines pouvoit bien ne dépendre que de la combinaiſon de la chaux vive avec le tartre.

Or pour achever de découvrir ſi cette derniere combinaiſon ayant lieu réellement, elle ſeule pourroit être la cauſe immédiate du phénomene extraordinaire, dont je recherchois la cauſe, je fis l'expérience ſuivante.

Je mis, dans une fiole de verre mince, une portion de la liqueur très-cauſtique qu'avoit fournie le mêlange d'une once de crême de tartre & de deux onces de chaux vive, elle avoit été rapprochée & concentrée, enſuite filtrée; en cet état, elle s'étoit conſervée claire & bien limpide, ſans nul dépôt : ce fut cette liqueur ainſi préparée que je ſoumis de nouveau à l'ébullition; elle ſe troubla, devint opaque & s'épaiſſit beaucoup : mais en ſe refroidiſſant, elle reprit par gradation ſa premiere limpidité ſans rien dépoſer, & conſervant toute ſa cauſticité. Il en fut de même des deux autres combinaiſons du tartre blanc & rouge avec la chaux.

Il fut donc bien décidé, par ces réſultats très-intéreſſans, que la cauſe des phénomenes obſervés pouvoit réſider

dans la ſeule combinaiſon de la chaux vive avec le tartre.

Mais ces éclairciſſemens préliminaires n'étoient encore que les premiers degrés pour parvenir ſucceſſivement au développement entier de la théorie d'un fait auſſi ſingulier : théorie que j'entrevoyois tenir à quelque point important de phyſique, & que je deſirois de pouvoir démêler & éclaircir.

Il falloit donc enſuite rechercher : 1°. ſi la chaux n'agiſſant ici que comme une terre alkaline, on ne pourroit pas lui ſubſtituer une autre terre abſorbante : 2°. ſi l'altération & le changement que l'action du feu fait éprouver aux terres capables de paſſer à l'état de chaux, ſont abſolument néceſſaires pour coopérer à la production des phénomenes dont il s'agit ici : 3°. comment ſe fait la combinaiſon de la chaux avec le tartre.

Les expériences ſuivantes me donnerent des éclairciſſemens ſur les deux premieres queſtions ; je fis bouillir aſſez long-tems dans l'eau un mêlange, en parties égales, de ſel de Seignette & de craie en poudre fine : la liqueur filtrée n'avoit abſolument que la ſaveur du ſel de Seignette ; ſoumiſe de nouveau à l'ébullition, elle reſta conſtam-

ment claire & limpide, & ne souffrit nulle altération.

Je fis les mêmes opérations & les mêmes essais avec l'acide concret du tartre seul & la craie en poudre, dont je variai les proportions ; mais dans tous ces cas, la liqueur, résultant du mêlange, filtrée, claire, très-peu colorée, verdissant bien le syrop de violettes, & n'ayant qu'une foible saveur saline, ne se troubla point, ni ne s'épaissit en la faisant rebouillir. Il fut ainsi prouvé qu'une simple terre absorbante, après sa combinaison avec le tartre, est incapable de produire le phénomene, à moins que le feu ne lui ait imprimé auparavant les caracteres de chaux vive, ou (comme je le démontrerai plus bas par d'autres expériences curieuses) à moins que le principe de la causticité, tel qu'il existe dans la chaux vive, n'ait été transmis & communiqué par une voie particuliere & indirecte à la substance huileuse du tartre qui en est susceptible.

Il falloit d'autres faits pour m'apprendre enfin quelle espece de combinaison la chaux contractoit avec le tartre. Je procédai à cette recherche une des plus essentielles par une nouvelle

ſuite d'opérations dont je vais donner les détails ; & à meſure qu'il ſe préſentera quelque circonſtance remarquable, j'en tirerai des inductions, dont la réunion & le rapprochement contribueront à fournir plus de lumiere pour éclaircir la théorie.

Quatre onces de ſel de ſoude bien pur & quatre onces de chaux vive en poudre furent ſoumiſes dans ſuffiſante quantité d'eau à une forte ébullition : la liqueur ſaline devint bien cauſtique ; ſans la filtrer, j'ajoutai au premier mêlange quatre onces de crême de tartre, je continuai à faire bouillir encore : après cette premiere addition, la liqueur devenue moins cauſtique fut filtrée, elle paſſa claire, mais fort colorée ; & comme elle étoit très-rapprochée, par conſéquent chargée de beaucoup de ſel, & que la filtration ne ſe faiſoit que lentement, il ſe forma dans le vaiſſeau où la liqueur filtrée tomboit, une aſſez bonne quantité de vrais cryſtaux de ſel de Seignette qui, raſſemblés, peſerent deux onces : le reſte de la liqueur, après cette cryſtalliſation, réduite au point juſte & précis de ſaturation, fut remiſe en ébullition. Avant même qu'elle eut acquis ce degré de chaleur, elle ſe trou-

bla fortement, devint blanchâtre, & prit une consistance comme celle de la colle d'amidon la plus épaisse. Quoique trouble, collante & épaissie à ce point, elle reprit bientôt, en se refroidissant, sa premiere couleur foncée, avec sa fluidité & une parfaite limpidité sans nul dépôt (1).

---

(1) En général plus ces sortes de mixtes salins dissous sont rapprochés & concentrés, plus ils prennent de consistance lorsqu'en les éprouvant les premiers instans de leur ébullition les troublent & les épaississent ; & plus aussi ces liqueurs salines ainsi transformées en *magma*, sont de tems à reprendre leurs premieres fluidité & limpidité, parce qu'à raison de leur densité elles perdent plus lentement la chaleur communiquée.

Je crois pourtant avoir bien observé, que lorsque ces diverses liqueurs salines sont éprouvées immédiatement après leur préparation, elles s'épaississent moins & s'éclaircissent beaucoup plus vite, même avant leur entier refroidissement, quoiqu'elles soient rapprochées & bien saturées. Au contraire lorsqu'on les conserve quelque tems, c'est-à-dire plusieurs mois de suite dans des flacons bien fermés, où sans doute elles ne sauroient prendre, par une nouvelle évaporation, un plus grand degré de concentration, elles semblent alors avoir acquis la propriété de s'épaissir davantage en se troublant, & de ne revenir à leur premiere fluidité lim-

Cette expérience, une des plus curieuses en ce qu'elle présente d'une maniere plus marquée, l'alternative du phénomene qui fait l'objet de ce Mémoire, nous apprend encore que, pour la production de ces phénomenes, la liqueur saline n'a pas besoin d'être fort caustique, c'est-à-dire qu'il n'est pas nécessaire que le tartre se combine avec une quantité de chaux assez considérable pour lui communiquer une forte causticité : car on a déja vu, dans une des combinaisons antérieures, que la liqueur saline, résultant du mêlange & de l'ébullition dans l'eau, de trois parties de crême de tartre contre une seule de chaux vive, n'est pas sensiblement caustique ; cette liqueur pourtant se trouble.

---

pide que plus lentement, c'est-à-dire après leur refroidissement complet.

Il y a même une de ces liqueurs salines (c'est celle dont il s'agit dans l'expérience que je viens de décrire) qui, au bout d'un an, s'étoit transformée en une sorte de gelée bien consistante, mais parfaitement diaphane, quoique j'y eusse ajouté auparavant un peu d'eau distillée pour l'étendre, qu'elle fût réservée dans un flacon de crystal bien bouché, & qu'elle n'eût reçu, pour procurer ce nouvel effet, nul degré de chaleur.

Il paroît de plus que, puisqu'il se se forme du sel de Seignette qui crystallise, quoique l'on ait fait bouillir en même tems le mêlange en parties égales d'alkali minéral, de chaux & de crême de tartre, le concours actuel & immédiat de la chaux n'empêcha pas que l'acide tartareux & l'alkali minéral ne se neutralisent bien l'un par l'autre (1); & comme l'on sait que pour la formation du sel de Seignette le tartre se combine avec l'alkali par la portion acide, qui est un de ses principes constituans, il semble s'ensuivre que la chaux ne peut adhérer en même tems à ce sel neutre, & prendre encore davantage le caractere salin, de maniere à rester suspendue dans la liqueur qu'en s'unissant au principe huileux du tartre : cette derniere induction va être appuyée, justifiée, étendue & développée par de nouveaux faits.

La liqueur saline, résultant du mêlange & de l'ébullition dans l'eau d'une

(1) Ces crystaux séparés de la liqueur, bien égouttés, redissous ensuite dans un peu d'eau distillée, n'ont offert ni par l'ébullition de la liqueur, ni par le refroidissement, aucun des deux phénomenes.

partie de chaux & de trois parties de crême de tartre, ayant été filtrée, j'ajoutai à deux parties de cette liqueur claire & rapprochée une partie d'alkali fixe concret ordinaire ; le nouveau mêlange, qui d'abord resta limpide avant que d'être chauffé, ayant été mis en ébullition, se troubla beaucoup, & ne reprit sa limpidité par le refroidissement qu'en laissant déposer à mesure & peu-à-peu une terre subtile & d'une couleur presque brune ; c'étoit toute la portion de chaux, dont la premiere combinaison avec le tartre fut dérangée & pleinement détruite, parce que l'alkali qui s'y substitua prit sa place en vertu d'une plus grande affinité ; en effet cette seconde liqueur, redevenue très-claire après avoir fourni ce dépôt, ayant été refiltrée & de nouveau soumise à l'ébullition, ne devint pas plus opaque ni épaisse.

Plusieurs circonstances de cette opération indiquent, 1°. que puisque la chaux déja combinée avec la crême de tartre en est ensuite détachée, en entraînant avec elle, comme on l'a vu, une portion de la substance huileuse colorante du tartre à laquelle elle adhéroit ; cette combinaison récipro-

que est bien réelle & même plus intime que celle qui se fait aussi entre la portion purement acide du tartre, & la portion purement terreuse & absorbante de la chaux; puisque celle-ci étant détruite, l'autre subsiste en partie.

2°. Quoique, dans cette derniere expérience, on mêle & fasse concourir les trois matieres qui m'ont déja produit le phénomene dont il s'agit dans ce Mémoire, cependant actuellement le même phénomene n'a plus lieu lorsque le tartre seul s'étant d'abord chargé de toute la portion de chaux dont il est susceptible de se saturer, le mixte salin, filtré, est ensuite mêlé avec l'alkali fixe: car ces trois matieres étant une fois réunies dans cet ordre différent, si la solution limpide, après la filtration, est de nouveau exposée à un degré de chaleur propre à déterminer l'ébullition, elle se trouble & s'épaissit; mais elle ne reprend plus sa limpidité qu'en laissant déposer toute la chaux qui étoit combinée avec le tartre, & qui ne peut plus se remêler avec le reste de la liqueur claire, en reprenant elle-même le caractere salin après le refroidissement.

Or ceci ne peut arriver que parce

qu'il manque ſans doute dans ce dernier cas une appropriation néceſſaire pour établir un moyen uniſſant entre la chaux & le ſel tartareux ; & l'expérience ſuivante va ſervir à faire connoître en quoi conſiſte cette appropriation.

Je compoſai, comme pour l'expérience précédente, une liqueur ſaline, en faiſant d'abord bouillir dans l'eau trois parties de crême de tartre & une partie de chaux vive en poudre ; après l'avoir filtrée, j'y ajoutai l'alkali fixe cauſtique en liqueur, dans les proportions d'une partie de cet alkali & de deux parties de la premiere liqueur ſaline. On voit que ce mêlange ne differe de celui qui fut fait dans l'expérience précédente, que parce que j'emploie ici l'alkali fixe déja rendu cauſtique par la chaux. Voici ce que produiſit cette ſeule différence, le dernier mêlange où entra l'alkali fixe cauſtique ayant été remis en ébullition, toute la liqueur ſe troubla fortement ; & par le refroidiſſement, elle redevint claire & parfaitement limpide ſans former le moindre dépôt.

Il eſt donc démontré par ce dernier réſultat tout-à-fait frappant, quand on le compare au précédent, que la chaux

absolument dérangée par l'alkali fixe caustique de sa premiere combinaison avec le tartre, ne rentre dans cette seconde combinaison saline, en prenant elle-même le caractere salin, que par l'action intermédiaire de la causticité imprimée au principe huileux. Il faut le prouver encore par d'autres faits immédiats.

Je mis dans un poëlon d'argent huit onces d'eau de chaux filtrée, où je projettai une once de sel de Seignette ; ce sel, en s'y dissolvant tout de suite & avant que le vaisseau fût exposé à l'action du feu, rendit la liqueur trouble & blanchâtre ; mais aussi-tôt qu'elle commença à bouillir, elle s'éclaircit entiérement sans vestige de dépôt, l'ébullition continuée procura l'évaporation des deux tiers de l'eau ; à ce résidu encore bouillant, j'ajoutai pareille quantité de la même eau de chaux, c'est-à-dire huit onces, le mêlange resta limpide ; mais lorsqu'après cette addition un tiers de la liqueur fut évaporé, le reste se troubla & prit un coup-d'œil laiteux : en continuant l'ébullition, mais sans la pousser trop loin, la liqueur resta constamment opaque & blanche ; alors j'ajoutai huit onces d'eau de chaux ; &

après avoir encore pourſuivi l'évaporation juſqu'à-peu-près au tiers, je décantai dans une fiole de verre mince un peu de cette liqueur toute bouillante, opaque, blanche & ſans l'avoir filtrée; en ſe refroidiſſant, elle devint très-limpide ſans faire le moindre dépôt.

Le reſte de la liqueur d'où j'avois décanté celle-ci, ayant été enſuite beaucoup plus évaporé, dépoſa enfin tout en bouillant, ſur les parois du vaiſſeau d'argent où elle étoit, une couche terreuſe blanche fort adhérente; & immédiatement après ce dépôt, la liqueur toujours bouillante s'éclaircit parfaitement : ce qui prouve que, dans cette opération, il ne faut pas pouſſer trop loin l'évaporation, parce qu'apparemment on détruit ainſi & ſans retour la combinaiſon eſſentielle & néceſſaire qui exiſtoit entre les ſubſtances qui conſtituent ce mixte ſalin (1).

---

(1) L'eſpece de décompoſition qui arrive ici à ce mixte ſalin, je l'ai pareillement obſervée ſur pluſieurs autres mixtes ſemblables qui ſont l'objet des expériences décrites dans ce Mémoire lorſque l'on pouſſe & continue trop long-tems l'ebullition ; car alors ſi la décompoſition qui ſurvient, c'eſt-à-dire ſi la ſéparation de la chaux combinée n'eſt pas totale par la deſtruction

Sur cette petite quantité de liqueur ainſi éclaircie, je verſai encore huit onces d'eau de chaux; malgré l'ébullition, le dépôt qui avoit incruſté les parois du vaiſſeau d'argent, ne fut pas rediſſous, mais la liqueur redevint opaque & laiteuſe; en cet état & preſque bouillante, elle fut verſée ſur un filtre, elle paſſa d'abord très-lentement, à cauſe de la conſiſtance épaiſſe qu'elle avoit priſe; bientôt le refroidiſſement la rendit fluide & claire, alors elle acheva de paſſer plus vîte ſans laiſſer ſur le filtre nulle trace de dépôt. Je fis rebouillir cette liqueur filtrée, elle ſe troubla de nouveau, redevint épaiſſe & reprit enſuite, à meſure qu'elle ſe refroidit, la même limpidité.

Il eſt bon d'obſerver que n'ayant employé que deux livres ou trente-deux onces d'eau de chaux, il ne put ſe combiner avec le ſel de Seignette qu'environ ſoixante grains de la ſubſtance ſaline de la chaux; d'où il faut encore ſouſtraire la portion terreuſe qui s'étoit ſéparée, précipitée & attachée aux parois du

---

complette de la cauſticité, il arrive du moins que ces effets ont lieu en grande partie, & que les phénomenes alternatifs ne ſont plus ſi ſenſibles.

vaiſſeau d'argent, & qui ne put être rediſſoute. Il s'enſuit qu'une fort petite quantité de la ſeule ſubſtance ſaline de la chaux ſuffit, en ſe combinant avec une once de ſel de Seignette, pour produire le phénomene dont il s'agit dans ce Mémoire.

Il eſt encore à remarquer qu'en même tems que la liqueur ſaline, après l'addition de l'eau de chaux & par l'effet de l'ébullition, s'épaiſſit & devient laiteuſe, elle acquiert auſſi une ſaveur mordicante & cauſtique.

Et comme il a été prouvé, par l'expérience qui précede celle ci, que la ſubſtance calcaire combinée avec le tartre ſeul en eſt entiérement chaſſée, & ſe dépoſe tout-à-fait ſans ſe rediſſoudre lorſque l'alkali fixe ordinaire intervient en agiſſant avec une affinité ſupérieure; on doit en conclure que dans l'autre expérience où l'alkali cauſtique eſt employé, la portion calcaire n'adhere alors au mêlange & n'eſt plus précipitée que parce que cet alkali cauſtique, en s'uniſſant par ſa partie purement alkaline au ſeul principe acide du tartre, imprime en même tems ſa cauſticité à l'autre portion huileuſe & terreuſe du tartre, la diſpoſant ainſi à ſe recombiner avec

avec la chaux ; & c'eſt auſſi ce qui fait que, dans l'expérience précédente où l'eau de chaux eſt immédiatement appliquée à un ſel neutre tartareux, la partie purement terreuſe & abſorbante de la chaux adhere réellement à ce ſel neutre, en vertu de la cauſticité dont elle eſt douée qu'elle communique, & qui eſt le ſeul moyen d'appropriation capable de déterminer cette union réciproque.

On va voir que dans les combinaiſons ſuivantes, les variétés des réſultats tiennent évidemment aux mêmes cauſes.

Une once de crême de tartre & cinq onces d'alkali fixe cauſtique en liqueur, combinées dans l'eau bouillante, font une mixtion ſaline neutraliſée, dont on juge par la ſaveur & par les autres eſſais : cette liqueur filtrée & de nouveau ſoumiſe à l'ébullition, reſte claire & ne ſe trouble point du tout ; cela doit être ainſi, parce que l'alkali cauſtique, en s'uniſſant à la portion acide du tartre, ne peut avoir imprimé & communiqué à l'autre portion huileuſe & terreuſe du même acide concret, que le principe de la cauſticité, ſans fournir en même tems aucune parcelle de terre

abſorbante, dont la préſence dans la mixtion & la combinaiſon peut ſeule déterminer l'opacité & l'épaiſſiſſement de la liqueur ſaline, lorſqu'après avoir été filtrée on la ſoumet à une nouvelle ébullition.

En effet, ſi dans un ſemblable mêlange de l'acide concret du tartre & de l'alkali fixe cauſtique, je fais de plus intervenir une pure terre abſorbante, telle que la craie, qui ne differe en rien de la ſubſtance terreuſe de la chaux privée de ſa cauſticité ; dès-lors une partie de cette terre ſe combine, entre dans la mixtion, prend le caractere ſalin ; & ſi cette nouvelle liqueur, après avoir été filtrée, eſt remiſe en ébullition, elle devient opaque, trouble, épaiſſe, & reprend, en ſe refroidiſſant, toute ſa limpidité, ſans laiſſer dépoſer le moindre atome terreux.

Mais afin que cette derniere expérience réuſſiſſe, il eſt néceſſaire d'y procéder comme je vais le dire, & l'on en tire alors un nouvel éclairciſſement pour la théorie.

Dans la diſſolution bouillante de demi-once de crême de tartre, je projettai peu-à-peu ſuffiſante quantité de craie en poudre, pour obtenir une ſatu-

ration exacte de ces deux ſubſtances. J'ajoutai enſuite deux onces & demie d'alkali fixe cauſtique en liqueur, & l'ébullition fut encore continuée dix ou douze minutes; la liqueur filtrée paſſa claire, d'une couleur un peu citrine; remiſe enſuite en ébullition, elle ſe troubla & devint laiteuſe : le refroidiſſement fit diſparoître cette opacité & rérablit parfaitement la premiere limpidité, ſans aucun dépôt.

En employant les mêmes matieres, & dans des proportions toutes pareilles, ſi l'on procede pour le mêlange, dans un ordre différent; c'eſt-à-dire, ſi l'on commence par unir l'alkali cauſtique avec la crême de tartre, & qu'après cette combinaiſon on ajoute la craie, il ne ſe fait point d'union de cette derniere ſubſtance, & par conſéquent la liqueur filtrée ne donne plus enſuite les mêmes phénomenes par l'effet de l'ébullition & du refroidiſſement alternatifs, comme dans l'expérience précédente : en voici les raiſons.

C'eſt qu'ici l'alkali, ſe combinant d'abord avec la crême de tartre, s'unit en même tems aux deux ſubſtances qui conſtituent l'acide concret du tartre; je veux dire, au principe acide & à l'autre

portion huileuſe & terreuſe, en vertu d'une affinité réciproque qui lie & retient toutes ces matieres ; de ſorte que la craie intervenant enſuite, ne peut plus adhérer par ſurabondance à ce premier mixte, parce qu'elle a une affinité moindre que celle de l'alkali avec toutes les parties de l'acide concret, & que d'ailleurs, tant qu'elle eſt ſeule & iſolée, elle n'a rien par elle-même qui agiſſant comme intermede puiſſe favoriſer ſa combinaiſon ſecondaire. Au contraire, dans l'autre expérience, la craie s'étant d'abord unie avec les principes conſtituans de la crême de tartre, ſi l'alkali fixe cauſtique intervient enſuite, ſans doute il dérange la combinaiſon préexiſtante de la craie ; mais comme il eſt de fait (on en a vu la preuve) que cette craie ainſi ſéparée, entraîne avec elle & retient une portion du principe huileux du tartre, qui la fait paroître ſale & colorée quand on la précipite entiérement ; il s'enſuit, qu'ayant acquis par-là une premiere altération qui la diſpoſe à une nouvelle combinaiſon, ſi de plus, ſon divorce avec le tartre, eſt procuré par l'alkali fixe cauſtique, dont l'action ſimultanée porte en même tems ſur les principes conſtituans du tartre,

comme je l'ai déja fait obſerver, & ſur la craie qui prend auſſi par communication, le caractere de cauſticité ou de chaux vive, ſelon la remarque qu'en a faite le premier, M. Black; dès-lors il ſe fait une double appropriation néceſſaire, pour que la craie puiſſe adhérer par ſurabondance, & former une nouvelle mixtion ſaline avec le ſel neutre réſultant de la combinaiſon de l'acide concret du tartre & de l'alkali fixe : cette derniere expérience, ainſi comparée à la précédente, me paroît être une des plus importantes & des plus curieuſes.

Si l'on rapproche les effets abſolument ſemblables que nous avons déja vu réſulter dans ce Mémoire, du mêlange de la chaux vive avec l'acide concret du tartre, en ajoutant enſuite l'alkali fixe ordinaire ou l'alkali fixe cauſtique, l'éthiologie que je viens d'expoſer, & qui eſt applicable à tous ces faits réunis, n'en ſera que mieux développée & plus conſtatée.

Car il paroît bien certain que les phénomenes, dont je recherche ici les cauſes particulieres, ont toujours lieu, pourvu que dans les combinaiſons variées de l'acide concret du tartre, avec

les alkalis fixes ou volatils, avec la terre absorbante ou la chaux, il puisse résulter des divers mêlanges une altération qui imprime à la portion huileuse du tartre, le principe de la causticité, tel qu'il réside essentiellement dans la chaux vive, parce que c'est ici l'intermede unique, le moyen unissant, & l'appropriation absolument nécessaire.

Une nouvelle preuve, qui même peut être regardée comme le complément des autres, c'est que le principal phénomene résultant du plus grand nombre des expériences précédentes, n'a point du tout lieu, ou ne l'a que d'une maniere imparfaite, lorsque pour ces expériences on se sert, au lieu de la chaux vive & récente, de celle qui déja altérée par l'air & comme éteinte, a perdu en bonne partie le principe de la causticité, ou du moins que cette qualité a été altérée & fort affoiblie.

M'étant proposé de suivre & d'examiner toutes les combinaisons relatives à l'objet qui m'occupe, il me restoit à rechercher ce qui résulteroit du mêlange du tartre, du borax & de la chaux vive.

J'ai déja prouvé, dans un Mémoire

imprimé parmi ceux de l'Académie (1), que l'acide concret du tartre, en s'unissant au borax, s'y combine principalement avec le sel sédatif, & que cette sorte de combinaison du tartre s'opere ici en grande partie par le *latus* huileux. De-là seulement, je fus autorisé à présumer d'avance que la chaux vive intervenant à ce premier mêlange, ne pourroit pas y adhérer aussi-bien pour former une combinaison saline, & rester suspendue dans la liqueur dissolvante, de maniere à ne plus se précipiter, parce qu'en agissant essentiellement par sa propriété caustique, il faudroit qu'elle rencontrât plus libre & plus isolée la substance huileuse du tartre, conformément à ce que les faits antérieurs ont appris. Voici ce que prononça l'expérience.

Je fis bouillir long-tems dans l'eau une once de crême de tartre, une once de borax, une once de chaux vive en poudre ; la liqueur devint très-caustique & fort colorée, parce qu'elle étoit chargée & concentrée ; tout en filtrant, elle commença à passer louche & un peu

(1) Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, *année 1755*.

trouble. Je la refiltrai; elle paſſa plus claire, en laiſſant une petite quantité de terre ſur le filtre: ſur le champ je la fis rebouillir; elle ſe troubla, devint blanchâtre & s'épaiſſit: en refroidiſſant elle s'éclaircit, mais en formant un dépôt, qui ne put pas ſe rediſſoudre; après avoir agité & rebrouillé la liqueur avec le dépôt, elle fut de nouveau filtrée; & étendue avec un peu d'eau diſtillée, elle repaſſa bien claire. Par l'effet de l'ébullition, elle redevint opaque, mais moins laiteuſe & épaiſſe: le refroidiſſement lui reſtitua toute ſa limpidité, ſans qu'il ſe fît d'abord aucun dépôt terreux: l'ayant ainſi conſervée dans un flacon de cryſtal bien bouché, j'apperçus au bout d'une quinzaine de jours, une couche blanche & terreuſe au fond du vaiſſeau, le reſte de la liqueur ayant ſa même couleur & la même tranſparence. Je décantai la liqueur claire, & la fis rebouillir, mais en vain: elle ne ſe troubla plus, & ne perdit rien de ſa limpidité; c'eſt qu'elle étoit abſolument dépouillée de toute la portion de chaux, qui d'abord y avoit été foiblement combinée (1).

(1) Sur ce dépôt terreux ſéparé de la liqueur, j'ai verſé de l'eſprit de vitriol; il y a eu effer-

En réïtérant l'expérience dont je viens de donner les détails, je crus devoir varier les proportions; j'employai deux parties de crême de tartre contre une de borax & une de chaux vive : les résultats furent absolument les mêmes; & l'éthiologie de ces effets que j'avois déja prévue, relativement à la combinaison particuliere du borax, fut pleinement confirmée.

Je dois faire remarquer à propos de la sorte de décomposition, dont paroissent plus susceptibles ces dernieres mixtions salines, que parmi les autres liqueurs semblables auparavant décrites, il en existe aussi quelques-unes qui, au bout de deux ou trois mois, ont fait un petit dépôt terreux (1),

---

vescence: c'étoit donc une portion de la chaux qui avoit été combinée, & qui, en perdant la causticité, s'étoit précipitée, n'ayant plus que le caractere de pure terre absorbante ou de craie.

(1) Cette sorte de dépôt n'est pas de la même nature que celui dont je viens de parler plus haut, fourni par le mixte salin où entre le borax; il ne fait point d'effervescence avec l'acide vitriolique; il n'a pas non plus le caractere de chaux vive: il est visqueux, très-blanc; il me paroît être plutôt une terre très-subtile, dégagée peu-à-peu de l'alkali ou du tartre, peut-être de l'un & de

quoique conſervées dans des flacons bien bouchés. Je refiltrai alors ces diſſolutions ſalines pour enlever le dépôt, & les ſoumis enſuite à l'ébullition : elles n'avoient pas perdu la propriété de ſe troubler & de reprendre leur limpidité en ſe refroidiſſant : d'autres parmi ces liqueurs ſe conſervent & ſe maintiennent beaucoup mieux ; car celles-ci, après plus d'un an, n'avoient pas fait encore le moindre dépôt, n'avoient rien perdu de leur diaphanéité.

Voulant ne rien négliger de ce que je croyois avoir quelque trait aux expériences précédentes, je crus qu'il falloit examiner ce que produiroit le ſel d'oſeille ſubſtitué au tartre, auquel il paroît d'abord aſſez analogue. Une once de ce ſel acide concret fut projettée dans un mêlange d'une once de chaux vive & d'une once de cryſtaux de ſoude, ſoumis l'un & l'autre à une forte ébullition dans l'eau, & qui fut encore continuée ; la liqueur filtrée & bien limpide fut éprouvée dans une petite fiole placée ſur les charbons embraſés, mais l'ébullition ne lui fit rien perdre de ſa limpidité ; le ſucre ſubſtitué dans

---

l'autre, & qui reſſemble aſſez à une eſpece de terre argilleuſe.

le même mêlange ne réussit pas mieux; enfin la terre foliée déliquescente de tartre, & la terre foliée crystallisée, traitées l'une & l'autre avec la chaux vive ne produisirent aussi nul effet. Or ces dernieres tentatives infructueuses semblent indiquer que pour obtenir les deux phénomenes alternatifs dont il s'agit, peut-être l'acide concret du tartre devient nécessaire exclusivement à toute autre matiere, comme paroît l'être le concours de la chaux vive.

Il restoit à éclaircir un dernier point de théorie tout aussi intéressant, & qui même est le principal. Il s'agissoit, à la suite des recherches précédentes, de rendre raison pourquoi ces diverses liqueurs salines ainsi composées, bien filtrées, & bien claires, perdent ensuite tout-à-coup cette limpidité, & s'épaississent quand on les expose de nouveau quelques instans à un degré de feu capable de déterminer leur ébullition, & pourquoi elles redeviennent bientôt aussi limpides à mesure qu'elles se refroidissent.

Les moyens immédiats, c'est-à-dire la chaleur communiquée du degré de l'eau bouillante, ensuite le refroidissement, qui seuls paroissent déterminer

ces phénomenes, prouvent d'abord que le feu élémentaire pur ayant pénétré le mixte salin, s'y étant successivement accumulé, peut-être aussi s'étant superficiellement combiné, en s'interposant par surabondance entre toutes les molécules, est ici l'agent principal.

Mais avant que d'aller plus loin, j'ai prévenu une objection qui se présente, & je me suis demandé si, lorsque le feu appliqué excite l'ébullition, ce n'est point parce qu'il chasse de cette liqueur l'air pur & élastique dont sans doute elle est imbue & pénétrée, qu'elle devient alors capable de présenter des phénomenes aussi singuliers? ou, ce qui revient au même, si la présence ou l'absence de cet air n'en seroient pas les causes immédiates? Car il n'y auroit que cette espece d'air élastique qui pût être chassé de ces liqueurs salines par le degré de feu appliqué quelques instans dans toutes ces expériences.

Il me parut qu'il n'y avoit qu'un moyen de résoudre ces questions d'une maniere sûre & expéditive. Il suffisoit de placer dans des vaisseaux ouvertts, & sous le récipient d'une bonne machine pneumatique, quelques-unes de ces liqueurs salines bien limpides, &

de pomper l'air autant qu'il feroit poffible; car, je le répete, il ne s'agiffoit point ici d'extraire l'air fixé déjà combiné, & profondément inhérent comme principe conftituant des fubftances falines; il falloit feulement enlever à ces liqueurs la même portion d'air libre, que le feu pouvoit en chaffer.

J'exécutai l'expérience, & je laiffai quelque temps les liqueurs dans le vuide, c'eft-à-dire, fous le récipient bien purgé d'air. Pendant l'opération, il ne s'étoit dégagé aucune bulle, il ne s'en forma pas davantage par le féjour dans le vuide; en un mot il ne parut pas le moindre figne de changement ou d'altération (1).

Bien convaincu par ces réfultats, que l'air, tel que je viens ici de le confidérer, ne pouvoit produire aucun des deux effets, il ne me refta plus de doute que le pur feu élémentaire,

(1) Il faut rapprocher de ce détail une expérience déja rapportée au commencement de ce Mémoire fur ces mixtes falins qui, devenus troubles & épais par l'effet des premiers inftans de l'ébullition, reprennent enfuite, par leur refroidiffement, leur limpidité dans les bouteilles qui ont été exactement bouchées au moment même où on les a ôtées de deffus le feu.

à l'exclusion de tout autre agent, ne fût la cause unique & immédiate que je cherchois, & qui sembloit s'annoncer, & se découvrir d'elle-même.

Or cet agent igné pur, en vertu de son affinité supérieure avec le principe huileux, ou si l'on veut, par sa seule propriété expansive, tend à déranger, & à rompre en partie la cohésion préexistente des molécules terreuses de la chaux, & en détermine ainsi une demi-précipitation apparente & marquée par l'opacité, & l'épaississement de la liqueur, mais qui n'est pas achevée ni complette; car, dès que l'afflux successif, & l'intrusion de nouvelles molécules ignées cessent; dès-lors, celles qui avoient déjà pénétré s'échappent sans cesse, à cause de leur excessive mobilité, de leur propre tendance à s'éloigner, à se dissiper, & de leur très-foible adhérence; de sorte que la liqueur saline se refroidissant, c'est-à-dire, perdant ce feu surabondant & interposé, qui avoit commencé à déranger la mixtion, alors les diverses parties constituantes du mixte salin, rapprochées, & remises en leur premier état, peuvent de nouveau exercer librement entr'elles leur action ré-

ciproque ; & les premieres combinaisons, d'où dépendoient la fluidité & la limpidité, se trouvent rétablies, conservant pourtant la même disposition à être altérées, & dérangées par le même agent élémentaire, & à revenir ensuite à leur premier état. Ici l'effet & la cause se démontrent, & s'expliquent très-nettement l'un par l'autre ; à la suite des recherches & des observations antérieures (1), on y dé-

(1) On peut rappeller ici ce que j'ai déja fait remarquer dans une note particuliere, que par l'effet de l'ébullition trop long-tems continuée, en préparant ces liqueurs, on empêche ensuite, en grande partie ou même entiérement, l'apparition des deux phénomenes alternatifs. J'ajoute que l'on peut l'empêcher encore complettement & d'une maniere sûre (du moins à l'égard de quelques-uns des mixtes salins sur lesquels j'ai fait expérience), lorsqu'après avoir composé & filtré les liqueurs, on les expose pendant plusieurs jours dans une capsule sur un bain de sable, pour les concentrer beaucoup par une évaporation douce & lente. Apparemment, dans ces deux cas, les molécules ignées surabondantes, plus accumulées & plus long-tems interposées, operent enfin, par leur vertu expansive, une désunion entiere ; tandis qu'elle n'est qu'imparfaite & incomplette par l'effet d'une ébullition rapide & courte : les liqueurs ainsi privées de leur premiere propriété par l'effet d'une évaporation

couvre une affinité particuliere & très-remarquable du feu élémentaire, & un effet bien marqué de cette affinité, ou si l'on veut, de l'action expansive & répulsive de cet élément; effet qui doit être également sensible, & donner lieu à certains phénomenes dans d'autres cas semblables, auxquels on n'a peut-être point encore fait assez d'attention, en négligeant de les considérer sous ce point de vue.

Il me paroît donc que la théorie entiere des faits & des phénomenes que je me suis proposé de faire connoître, & d'examiner dans ce Mémoire, se trouve ainsi clairement développée, non par des systêmes ou par des conjectures, mais par les seules inductions naturelles, que ces faits multipliés, comparés & présentés dans l'ordre le plus convenable, ont eux-mêmes fournies.

---

lente, mais long-tems continuée, la reprennent parfaitement en les faisant rebouillir quelques instans avec la chaux vive.



EXAMEN

De la famille des Renoncules.

Par M. A. L. DE JUSSIEU.

LES plantes répandues ſur la ſurface de la terre ont entr'elles des rapports, & des différences fondées ſur la ſituation, le nombre & la configuration de leurs parties, & ces rapports peuvent, ſous un point de vue, être comparés aux affinités que les Chymiſtes admettent dans les ſubſtances minérales ſoumiſes à leur examen. L'affinité chymique eſt cette propenſion plus ou moins forte, que deux corps ont à contracter une union, elle n'eſt pas la même dans tous; les uns s'uniſſent intimément & avec facilité; d'autres ont une adhérence moins forte, & peuvent être ſéparés par un intermede; quelques-uns ne s'uniſſent point, ou très-difficilement. Les végétaux préſentent à-peu-près les mêmes nuances, la même gradation; ils ont des caracteres par leſquels ils ſe rapprochent, ils en ont auſſi par leſquels ils different: la combinaiſon variée des uns & des autres, a ſervi

aux botaniſtes pour conſtituer des claſſes, des ſections, des ordres, des familles, des genres, des eſpeces. On a réduit en tableau les principes de la ſcience, & ce tableau peut être en botanique ce qu'eſt pour les Chymiſtes la table des affinités.

Les Naturaliſtes, qui ſe ſont occupés de l'examen des végétaux, & du ſoin de les claſſer, ont ſuivi différentes routes pour parvenir au même but: chacun a formé ſes caractéres ſur les parties qui lui ont paru les plus faciles à obſerver, ou les plus propres à ſervir de baſe à un arrangement: les uns ont préféré le fruit, d'autres la fleur, celui-ci la corolle, celui-là les étamines. Sans m'arrêter à apprécier leurs travaux, j'obſerverai que tous ont imité, autant qu'ils ont pu, l'ordre de la nature; que pluſieurs d'entr'eux ont cherché cet ordre: mais dans l'impoſſibilité de le trouver, ils ont donné des ſyſtêmes que l'on peut regarder comme des tables raiſonnées, qui raſſemblent ſous un point de vue les matériaux deſtinés à ſa conſtruction, juſqu'à ce qu'un génie plus heureux ou plus riche en obſervations entreprenne de les mettre en œuvre.

Dans une méthode artificielle, on trouve aisément des caracteres classiques, puisqu'ils sont tirés d'une seule partie, & qu'ils dépendent de la volonté de l'auteur ; après avoir déterminé ses classes, il peut y ranger indifféremment tous les genres qui en ont la marque caractéristique ; mais il en résulte premiérement que ses caracteres ne sont pas invariables ; une étamine avortée, ou une surnuméraire embarrassent les sectateurs du systême sexuel ; dans une autre méthode, la corolle réguliere se confond souvent avec celle que l'on nomme irréguliere : en second lieu, les plantes analogues sont souvent séparées, parce qu'elles different en un seul point pendant qu'un caractere commun à des plantes, d'ailleurs très-différentes, les réunit dans la même classe. C'est ainsi que M. Tournefort est forcé, par son arrangement, de joindre la quintefeuille à la renoncule, & d'en séparer l'ancolie ; que le systême de M. Linnæus nous offre l'oseille auprès du colchique, dans une classe différente de celle de la persicaire. Un auteur méthodiste achete bien cherement l'avantage de créer aisément des classes, puisque son ouvrage ne peut manquer

d'être défectueux en quelque point, & que la perfection de son travail ne se mesure qu'en raison des défauts qu'il a su éviter.

Celui qui cherche l'ordre naturel n'a pas la même facilité, parce que les caracteres ne dépendent pas de *son* choix, mais il risque moins de tomber dans les mêmes défauts. Ce n'est qu'après avoir examiné tous les genres qui paroissent appartenir à une famille, qu'il essaie d'en former le caractere général; rien n'échappe à ses recherches; il observe avec soin toutes les parties de la fructification, sans négliger les autres; quand il s'est assuré par des observations réitérées de la nature de toutes ces plantes, il établit entr'elles une analogie fondée sur la ressemblance de plusieurs parties, & le caractere de la famille devient le fruit d'une spéculation qui équivaut à celles des sciences les plus abstraites. Un homme d'esprit peut faire des systêmes, il peut les varier à l'infini; mais l'ordre naturel ne sera jamais l'ouvrage que d'un botaniste consommé, en qui la patience, pour examiner les plus petits détails, égale le génie pour en tirer des conséquences, pour former des suites, pour

faire, en un mot, de la botanique, non une ſcience de mémoire & de nomenclature, mais une ſcience nouvelle, qui ait ſes combinaiſons & ſes affinités comme la Chymie, ſes problêmes comme la Géométrie.

Quelques ſavans très-eſtimés ont déja ébauché cet ouvrage; je ne citerai que les principaux. M. Linnæus a donné ſes *Ordines naturales*; M. Bernard de Juſſieu, mon oncle, a établi, dans le jardin royal de Trianon, une ſuite de familles naturelles, qui n'ont que des rapports éloignés avec l'arrangement du botaniſte Suédois. M. Adanſon, dans ſes *Familles des plantes*, ſuit un plan différent de l'ordre de Trianon, mais qui en approche plus que celui de M. Linnæus. Il ne me conviendroit point de louer ici ces auteurs, tous trois vivans & membres de cette Académie; l'expoſition & l'analyſe de leurs travaux feroit un éloge plus complet. Mon objet n'eſt aujourd'hui que d'examiner une ſuite de plantes que M. Linnæus rapporte à ſon ordre vingt-ſixieme, avec la dénomination de *Plantæ multiſiliquæ*, & qui, à Trianon & dans l'ouvrage de M. Adanſon, porte le nom de *Famille de renoncules*. Cet exa-

men consiste, 1°. à déterminer les vrais caracteres essentiels à cette famille, & qui la distinguent de toute autre; 2°. à lui assigner la place qu'elle doit occuper dans la suite des ordres naturels: deux points également intéressans qui demandent beaucoup de détails, & présentent quelques difficultés à vaincre, quelques problêmes à résoudre; d'une part, l'on doit examiner séparément toutes les plantes de la famille, reconnoître la structure & la situation de chacune de leurs parties, & en fixer les rapports généraux; de l'autre, les considérant collectivement & sous un seul point de vue, il faut, par une comparaison entre toutes les familles, déterminer celles qui ont le plus d'affinité avec les renoncules. Je me bornerai, dans ce Mémoire, à la premiere partie, à l'examen des caracteres de la famille.

Ces caracteres sont: 1°. un embryon à deux lobes ou cotyledons, renfermé près de l'ombilic de la graine, dans une cavité pratiquée au sommet d'un corps corné, qui en occupe tout l'intérieur: 2°. un calice de plusieurs pieces, qui manque quelquefois; lorsqu'il existe, il est toujours adhérent au support du

pistil, ainsi que la corolle qui est ordinairement composée de plusieurs pétales: 3°. un nombre indéfini d'étamines portées sur le même support; leurs antheres sont à deux bourses séparées & appliquée dans toute leur longueur sur les deux côtés de l'extrémité du filet qui les soutient; ces bourses s'ouvrent longitudinalement en deux valves & laissent échapper des poussieres globuleuses: 4°. le pistil est composé de plusieurs ovaires portés sur un réceptacle commun, & surmontés chacun d'un style terminé par un stigmate simple: 5°. ces ovaires deviennent en mûrissant, autant de capsules ou monospermes ou polyspermes; celles-ci s'ouvrent, du côté intérieur, en deux valves, aux bords desquelles sont attachées plusieurs graines; les capsules monospermes ne s'ouvrent point, & peuvent être regardées comme l'enveloppe extérieure de la graine qu'elles renferment: 6°, les feuilles sont alternes dans presque tous les genres; leur base n'est jamais accompagnée de stipules, elle s'élargit quelquefois & forme des demi-gaînes, ou même des gaînes presqu'entieres autour de la tige, qui, pour l'ordinaire, est herbacée.

Parmi ces caracteres, les uns sont constans, les autres peuvent quelquefois varier: chacun d'eux pris séparément se retrouve dans une ou plusieurs autres familles; mais leur assemblage ne s'observe que dans celle des renoncules: c'est cet assemblage qui en constitue le caractere essentiel & invariable. M. Adanson, dans son exposé, les rapporte tous, en y joignant d'autres détails qui sont supprimés ici comme moins intéressans. On peut, d'après lui, diviser cette famille en deux sections; la premiere renfermera le *clematis*, l'*atragene*, le *thalictrum*, l'*anemone*, l'*adonis*, le *myosuros*, le *ranunculus*, qui ont des capsules monospermes; on rapportera à la section des capsules polyspermes, le *pæonia*, le *caltha*, l'*helleborus*, l'*isopyrum*, le *trollius*, l'*aquilegia*, le *delphinium*, l'*aconitum*, le *garidella*, le *nigella*. Ce sont à-peu-près les genres que les auteurs cités plus haut ont rapportés aux renoncules, si l'on en excepte seulement deux ou trois qu'ils ont ou ajoutés ou retranchés par des vues particulieres, dont il seroit facile de rendre raison. Cette famille porte le nom d'un de ses genres les plus connus; c'est ce qui convient le mieux,

mieux, lorſque l'on manque de dénominations ſimples qui expliquent briévement les principaux caractères d'une famille, comme ſont les termes d'ombelliferes, de compoſées ; ceux de renoncules, de roſes, d'œillets, de lys retracent ſans peine à l'eſprit l'idée des familles auxquelles ces plantes donnent leur nom, & ſont bien préférables aux termes inuſités & barbares employés par quelques auteurs. On ne ſauroit rendre trop clair le langage d'une ſcience qui, déja difficile par elle-même, le devient encore plus par les entraves que lui donne un idiome obſcur & particulier.

La nomenclature ne doit pas être négligée, mais la recherche des caractères eſt une partie plus importante de la Botanique ; les uns ſont généraux, les autres particuliers ; il en eſt d'eſſentiels, il en eſt auſſi qui ne le ſont point ; la diſtinction des familles n'eſt pas toujours fondée ſur les mêmes parties, ni ſur le même nombre de parties ; leurs rapports varient. Quelques-unes, comme les labiées, les ombelliferes, les légumineuſes ont des caractères ſi ſimples, & en même tems ſi uniformes dans tous leurs genres, qu'ils n'ont

échappé à aucun botaniſte ; & dans toutes les méthodes elles forment des claſſes, ou du moins des ſections bien caractériſées. Mais cette uniformité très-utile pour déterminer ſûrement une famille, embarraſſe lorſqu'il faut diſtinguer ſes genres qui n'ayant alors que des différences minutieuſes, ſe confondent aiſément : c'eſt peut-être un avantage que le nombre de ces familles ſi ſimples ne ſoit pas conſidérable. La nature, en variant ſes productions, a rendu dans les autres la diſtinction des genres plus faciles ; mais cela n'a pu ſe faire ſans augmenter en même proportion les difficultés dans la recherche des familles elles-mêmes, puiſqu'alors il a fallu un plus grand nombre de caracteres particuliers pour former le caractere général.

On en voit un exemple dans la famille des renoncules qui, quoique compliquée au premier aſpect, eſt cependant très-naturelle ; l'accord de trois Savans illuſtres dans l'énumération de ſes genres, eſt déja une forte induction en ſa faveur ; l'analyſe exacte & raiſonnée de chacun de ſes caracteres viendra à l'appui. Pour la rendre plus ſûre & en même tems plus intéreſſante, j'ai cru qu'il ſeroit

à propos de joindre des vues générales ſur la marche que l'on pourroit ſuivre dans la recherche de l'ordre naturel, & de rappeller quelques-uns des principes qui établiſſent une véritable affinité entre les différentes parties de la fructification.

L'embryon contenu dans la graine eſt le premier élément d'un nouvel individu ; il eſt la partie la plus eſſentielle, la plus générale dans les plantes ; leurs organes principaux concourent à le produire, à préparer le ſuc qui lui eſt propre, à le conſerver juſqu'à ſon entier développement & ſa parfaite maturité ; ils n'ont été formés que pour cet office, & ſe deſſechent après l'avoir rempli. Un appareil ſi admirable annonce ſon importance, & ſemble dire aux Naturaliſtes que c'eſt dans l'embryon qu'ils doivent chercher leurs premiers caracteres ; le nombre de ſes parties & le méchaniſme de ſa germination, fourniſſent des différences aſſez remarquables pour diviſer les végétaux en trois grands ordres, que l'on qualifiera du nom de *claſſes*, ſans y attacher la même ſignification que les méthodiſtes. L'embryon d'un grand nombre de plantes eſt compoſé d'une radicule, d'une plume & de deux

lobes ou cotyledons renfermés dans une double membrane ; lorsqu'il commence à germer, les membranes se renflent, les lobes transmettent un suc élaboré à la radicule & à la plume ; celles-ci prennent de l'accroissement ; l'une est dirigée inférieurement pour former la racine ; l'autre, destinée à devenir tige, s'éleve hors de terre avec les deux lobes qui se changent le plus souvent en feuilles appellées *séminales ;* ces plantes sont nommées *dicotyledones.* Dans celles qui portent le nom de *monocotyledones*, c'est un lobe unique qui laisse échapper la plume & la radicule : ces deux parties ne sortent pas toujours du même point ni de la même maniere ; les différences qu'elles offrent peuvent devenir un objet de recherches curieuses. D'autres enfin, dont la germination paroît plus simplifiée, n'ont aucun lobe sensible ; le corps que l'on prend dans ces plantes pour la graine, se développe par une simple extension des divers points de sa surface : ces êtres ont été regardés comme imparfaits, parce qu'ils n'avoient pas toutes les parties que l'on trouve dans les autres ; aussi, dans leur arrangement, ne suit-on pas les mêmes regles. Nous leur donnerons, avec quel-

ques auteurs, le nom de *plantes ſans lobes*, ou *plantes acotyledones*.

Céſalpin, & d'autres après lui, ont connu & adopté ces caracteres dans leurs méthodes ; mais ils n'ont pas diſtingué les trois claſſes comme elles le ſont à Trianon : cette diviſion primitive, qui paroît naturelle & conſtante d'après les obſervations générales ſur la germination, n'a pas été admiſe par MM. Linnæus & Adanſon, dans leurs ordres naturels. On retrouve même, dans quelques-unes de leurs familles, des plantes monocotyledones, jointes avec des dicotyledones ; ce mêlange eſt cependant rare ; en général ils ne confondent point les êtres différens qui compoſent ces claſſes, mais ils ne diſtinguent pas aſſez les familles qui doivent être rapportées à chacune. Doit-on, avec ces auteurs, diviſer le regne végétal ſimplement en familles, ou ſeroit-il mieux d'admettre des claſſes dont les familles ſeroient des ſubdiviſions ? Ce ſecond ſentiment eſt plus naturel, il eſt même confirmé par l'analogie qui exiſte entre les végétaux & les animaux. La germination dans les uns & l'incubation dans les autres, préſentent à-peu-près les mêmes phéno-

menes ; le cœur qui exiſte dans tous les êtres animés répond à l'embryon végétal ; il eſt, comme lui, formé le premier, & par la diverſité de ſa ſtructure conſtitue des claſſes qui renferment chacune pluſieurs familles. Les quadrupedes, les cétacées & les oiſeaux ont un cœur compoſé de deux ventricules, & d'un pareil nombre d'oreillettes ; celui des poiſſons & des reptiles n'a qu'un ventricule & une oreillette ; dans les vers & les inſectes, il y a un ſeul ventricule, mais dénué d'oreillette : ces différences, dans la ſtructure du cœur, doivent en produire dans le développement des fœtus, & les claſſes ainſi formées par la nature ſe diſtinguent aiſément par un port, une maniere d'être qui leur eſt particuliere ; au lieu d'être iſolées comme les claſſes des méthodiſtes, elles ſont liées entre elles par leurs extrêmes, de ſorte que du polype à l'homme on peut, juſqu'à un certain point, établir une gradation preſque inſenſible : les claſſes des végétaux qui ne ſont pas moins naturelles, ont de même un port qui leur eſt propre, & des genres intermédiaires qui les uniſſent ; deux regnes qui ont d'ailleurs tant de propriétés communes, peu-

vent bien encore se ressembler dans leurs divisions générales.

La situation de l'embryon dans la graine fournit un second caractere essentiel & constant. Il y a des plantes dont la graine ne renferme que l'embryon; dans d'autres, il n'en occupe qu'une partie, & le reste est rempli par un corps d'une autre substance. Il est ou renfermé dans ce corps, ou placé à côté, tantôt à la base, tantôt au sommet, près de l'ombilic ou à la partie opposée : ce caractere ne change jamais; toutes les graines d'une plante, toutes celles d'un genre ont l'embryon situé de la même maniere : cette uniformité se rencontre même assez généralement dans toutes les plantes des familles reconnues pour très-naturelles; les composées ont la graine remplie par l'embryon; les ombelliferes ont toujours un corps dur, compact, comme corné, qui renferme l'embryon à son sommet; celui des graminées est situé contre la base d'un corps farineux qu'il ne pénetre point. La nature, en nous montrant ce caractere constant dans des familles connues, ne nous indique-t-elle pas qu'il existe pareillement dans les autres, & que nulle ne peut être natu-

telle, si la situation de l'embryon n'est pas uniforme dans tous les genres?

Celle des renoncules ne s'écarte point de ce principe fondamental; son embryon est toujours dicotyledone, très-petit, logé dans une cavité pratiquée à la partie supérieure d'un corps presque corné qui occupe tout l'intérieur de la graine. On observe de plus dans cette famille & dans plusieurs autres, que l'embryon, en germant, ne développe pas tout de suite ses lobes; ils restent enfermés dans le corps qui les recouvre comme une calotte, & s'éleve avec eux hors de terre; au bout de quelque tems, il tombe de lui-même. Son usage est apparemment de garantir le germe trop tendre du contact immédiat de l'air jusqu'à ce que, devenu plus fort, il puisse se passer de ce secours: ces différentes observations que j'ai vérifiées avec soin, sont fondées de plus sur le témoignage de mon oncle. Je pourrois encore citer celui de M. Adanson, qui, dans ses caracteres, certifie l'existence de ce corps, & n'oublie point la situation du germe.

On pourroit demander si dans chaque classe les familles qui ont quelques ressemblances par ce dernier caractere

doivent être rapprochées ? Quelques obſervations rendent cette opinion probable, mais des obſervations contraires ſemblent la détruire : cette queſtion eſt un vrai problême qu'on ne réſoudra qu'après avoir examiné avec ſoin l'intérieur de toutes les graines, & établi entre les familles une comparaiſon fondée ſur ce ſeul caractere.

L'embryon fournit, comme l'on voit, des diſtinctions invariables : le nombre de ſes lobes donne lieu à la formation de trois claſſes ; ſa ſituation dans la graine eſt au moins uniforme dans chaque famille : ces conſidérations éloignent des renoncules l'*aliſma*, le *damaſonium* & le *ſagittaria*, qui ſont monocotyledones & n'ont point de corps corné.

Des différences dans la conformation & dans la nature de ce corps écartent encore le *fraxinella*, le *ruta*, l'*harmala*, que M. Linnæus avoit joint à ſon ordre vingt-ſixieme. Le *nigella* & le *garidella*, placés dans les ciſtes par M. Adanſon, viennent mieux dans les renoncules, parce qu'ils ont le corps corné & le germe à la pointe ; les détails ſuivans fourniront des raiſons nouvelles pour écarter les uns & rapprocher les autres.

Le calice & la corolle, qui enveloppent les organes de la fructification, sont les deux parties les plus apparentes de la fleur; aussi ont-elles dû être observées par tous les Botanistes, & leur fournir des caracteres plus sensibles que les précédens tirés de la graine; dans quelques plantes, l'une de ces parties n'existe pas; dans la plupart des acotyledones elles manquent toutes deux à-la-fois.

On peut observer dans le calice sa présence, sa situation, le nombre de ses parties. Nous venons de dire qu'il n'existoit pas toujours; plusieurs genres, & même des familles entieres, en sont privées; dans quelques-unes, il est remplacé par des spathes ou autres membranes particulieres. Le calice, lorsqu'il existe, étant un prolongement de l'écorce de la tige, & servant d'enveloppe aux parties essentielles de la fleur, doit toujours commencer au support du pistil: c'est de ce point qu'il s'écarte ordinairement pour former une partie distincte; quelquefois cependant il fait corps avec la base du pistil, ou même continuant plus haut son adhérence, il le recouvre en tout ou en partie. Ce pistil ainsi recouvert n'est point placé

ſous le calice, comme le veut M. Linnæus: on peut encore moins dire avec M. Tournefort, qu'il eſt le calice lui-même: il eſt ſeulement renfermé dans cette partie qui contracte avec lui une union intime, & devient, pour ainſi dire, la peau du fruit; le calice eſt alors néceſſairement monophylle, & s'il ſe diviſe, ce n'eſt qu'au-deſſus du piſtil, quand il ceſſe de lui adhérer. Lorſqu'il n'eſt attaché qu'au ſupport, il peut renfermer une ou pluſieurs fleurs; il peut encore être d'une ſeule piece diverſement conformée, ou de pluſieurs pieces qui tombent ſéparément. M. Vaillant obſerve que dans les fleurs completes, c'eſt-à-dire munies de toutes leurs parties, le calice eſt toujours monophylle, quand la corolle eſt monopétale: on pourroit ajouter que le calice eſt encore monophylle, toutes les fois que les étamines ou la corolle lui adherent; ces différens axiomes paroiſſent démontrés par l'obſervation, & donnent lieu à la création d'un nouveau; ſavoir que la pluralité des pieces du calice ne peut exiſter que quand la corolle eſt à pluſieurs pétales, & quand ces pétales ſont attachés, ainſi que les étamines, au ſupport du piſtil.

Telles sont les généralités remarquables dans le calice ; sa présence, qui est un caractere constant dans les cruciferes, ne l'est point dans les renoncules. Plusieurs genres, tels que le *thalictrum*, le *clematis*, l'*anémone*, le *caltha*, n'ont point de calice ; mais à son défaut, l'anémone est garnie d'une espece d'enveloppe à deux & trois feuilles ou davantage, qui est très-peu écartée de la fleur dans une espece, & beaucoup plus dans les autres. On voit encore dans deux especes de *clematis* une enveloppe monophylle en forme de godet au-dessous de chaque fleur à laquelle elle a servi de berceau ; l'une est le *clematis foliis pyri incisis, nunc singularibus, nunc ternis. Inst. clematis cirrhosa. Linn.* dont M. Adanson fait un genre particulier sous le nom de *muralta ;* l'autre n'est citée dans aucun auteur ; je l'ai démontré l'année derniere au jardin du Roi, sous le nom de *clematis balearica sempervirens foliis tenuiùs laciniatis :* elle vient de l'île de Minorque, & differe de la précédente par cette enveloppe plus considérable, ses fleurs plus petites & ses feuilles beaucoup plus découpées ; peut-être n'est-ce qu'une variété.

On pourroit, ſoit dans la clematite, ſoit dans l'anémone, prendre ces enveloppes pour de vrais calices, en regardant comme un ſupport alongé la partie de la tige qui exiſte entre ces calices & les pétales. M. Adanſon eſt d'un avis contraire, parce que dans quelques anémones une même enveloppe laiſſe échapper de ſon milieu pluſieurs péduncules, terminés chacun par une fleur; ce qui ne s'accorderoit pas en effet avec le caractere général de la famille qui n'admet qu'une fleur dans chaque calice. Quelle que ſoit la nature de ces parties, elles ſervent toujours à établir un rapport entre l'anémone & la renoncule, entre les plantes de cette famille qui n'ont pas de calice & celles qui en ont un : dans celles-ci il eſt conſtamment diſtinct du piſtil & attaché à ſon ſupport ; il eſt ordinairement compoſé de pluſieurs pieces, dont le nombre n'eſt pas toujours relatif à celui des pétales, ni égal dans tous les genres : ce nombre eſt encore une des raiſons par leſquelles M. Adanſon prouve que l'enveloppe du *muralta* n'eſt pas un calice ; le même caractere annonce auſſi, d'après les axiomes précédens,

quelle doit être l'attache de la corolle & des étamines.

La corolle ſert de baſe à la méthode du célebre Tournefort, qui conſidere ſa préſence ou abſence, le nombre de ſes parties, ſa forme réguliere ou irréguliere : ces caracteres très-bien imaginés pour un ordre ſyſtématique, deviennent ſouvent inutiles ou du moins inſuffiſans dans l'ordre naturel, parce qu'ils ne ſont ni aſſez généraux, ni même aſſez conſtans ; les labiés ont toujours une corolle, les renouées n'en ont jamais ; les tithymales au contraire ont des fleurs avec corolle & des fleurs ſans corolle ; dans les cruciferes même, où la préſence de cette partie ſembleroit être un ſigne invariable, quelques eſpeces en ſont dénuées. On peut conclure de-là que ce caractere n'eſt pas toujours définitif, que ſi des plantes, d'ailleurs très-analogues, différoient en ce ſeul point, ce ne ſeroit pas une raiſon de les ſéparer ; le défaut de corolle n'éloigneroit pas des renoncules un genre qui en auroit tous les autres caracteres : ceci eſt d'autant plus néceſſaire à obſerver, que l'on pourroit conteſter au *thalictrum* & au *clematis*

l'existence de la corolle, en prenant pour calice ce qui porte dans ces genres le nom de pétales.

Tant que l'on n'aura pas une définition juste de ces deux parties, on pourra souvent les confondre; la même famille nous en offre un nouvel exemple dans l'*aconitum*, le *delphinium* & l'*aquilegia*, dont M. Linnæus a pris les pétales qui sont irréguliers pour des nectaires, en nommant corolle ce que nous appellons calice. Il a fait les mêmes changemens dans le *nigella*, le *garidella*, l'*isopyrum*, l'*helleborus* & le *trollius*, qui ont aussi des pétales singuliérement conformés; mais cette dénomination ne paroît pas juste, puisque les prétendus nectaires de l'ancolie se transforment dans la fleur double d'une espece en pétales réguliers, puisque ces nectaires & ceux du *trollius* different très-peu des parties que M. Linnæus désigne lui-même sous le nom de pétales dans le *myosuros* & l'*atragene*. M. Adanson, qui ne pense pas comme cet auteur, emploie avec succès le parallele des nectaires de l'ellebore & des pétales de la renoncule qui se ressemblent en plusieurs points : ce parallele est encore plus frappant & plus décisif entre ces

mêmes pétales & ceux du *nigella* ou du *garidella*, qui ont également à leur onglet une cavité recouverte d'une écaille ; il fournit en même une nouvelle preuve de l'affinité de ces deux genres avec la famille des renoncules. Les deux pétales de l'aconit, quoique d'une forme très-bizarre, ne different des deux supérieurs du *delphinium* que par un éperon plus court & un onglet plus alongé ; de ce second genre à l'ancolie, la transition est facile ; les pétales du *myosuros*, les cornets de l'ancolie & de l'ellebore sont assez analogues, & different seulement par la situation de leur onglet ; ceux-ci répondent aux pétales du *nigella* & du *trollius*, que nous avons déja comparés à ceux de l'*atragene* & du *ranunculus*. Cette gradation, dont on retrouve des exemples dans d'autres familles, prouve que les nectaires de M. Linnæus sont de vrais pétales, qu'il peut y avoir & qu'il y a en effet dans les renoncules des fleurs régulieres & des irrégulieres, que la forme de la corolle ne donne tout-au-plus que des caracteres génériques.

Le nombre de ses parties fournit des marques plus distinctives, mais toujours insuffisantes & quelquefois varia-

bles ; elle est monopétale dans plusieurs familles, polypétale dans d'autres : parmi ces dernieres, les unes ont un nombre fixe comme les ombelliferes, les autres un nombre indéterminé comme les renoncules ; quoique celles-ci aient plus communément cinq pétales, on en compte cependant au moins douze dans l'*helleborus* & l'*atragene*, neuf dans le *trollius*, six dans la *pulsatille*, quatre seulement dans le *clematis*, le *thalictrum* & quelques especes de *delphinium*, deux dans l'aconit ; il y a même des *delphinium*, dont les deux pétales inférieurs sont supprimés & les deux supérieurs réunis en un seul ; ce pétale unique, placé d'un seul côté de la fleur, ne doit pas être confondu avec une corolle monopétale quelconque qui entoure toujours le pistil : elle est incompatible, comme on l'a vu précédemment, avec la pluralité des pieces du calice, & ne peut par conséquent exister dans les renoncules.

Le principal caractere tiré de la corolle, qui est son attache, a été négligé par M. Tournefort & ses prédécesseurs ; il n'est pas toujours énoncé dans les genres de M. Linnæus : l'ouvrage de M. Adanson, est le pre-

mier dans lequel il soit cité plus constamment. La corolle peut s'attacher au calice, ou au pistil, ou à son support : ces différentes insertions, combinées avec celles des étamines & avec la situation du calice, fournissent, dans l'ordre naturel, des caracteres généraux qui ont le double avantage de ne point varier, & d'être faciles à saisir ; ils contribuent non-seulement à distinguer les familles, mais encore à établir leurs rapports, à former la chaîne qui les unit. Ce n'est pas ici le lieu de les passer en revue dans le catalogue du jardin de Trianon, qui est formé sur ce plan ; le maître qui l'a tracé pourroit mieux que tout autre, nous en donner la carte. Il suffit, pour l'objet présent, de savoir que l'insertion de la corolle est la même dans toutes les plantes d'un ordre naturel, que cette uniformité doit être regardée comme une condition essentielle pour constituer des familles, qu'elle se retrouve dans celle des renoncules qui ont toujours la corolle attachée au support du pistil. Si l'on admet ces principes, il faut dès-lors rapporter à un autre ordre le *sagittaria*, l'*alisma*, le *damasonium*, qui n'ont

que trois pétales adhérens à un calice monophylle, divisé aussi en trois parties; par ce nombre & cette attache, ainsi que par les caracteres observés dans la graine, ils ont plus de rapport avec le *triglochin* & d'autres plantes voisines des joncs, dont les prétendus pétales font plutôt partie du calice.

Les étamines qui sont les parties mâles de la fleur, étoient regardées sur la fin du siecle dernier, comme des tuyaux excréteurs peu essentiels dans l'économie végétale; leur véritable usage a été démontré par des auteurs modernes, & le systême ingénieux de M. Linnæus a étendu cette connoissance en les présentant sous différens aspects, en considérant leur nombre, leur attache, leur proportion, leur réunion soit par les filets, soit par les antheres, leur situation relativement au pistil. Son plan est bien suivi, mais il ne peut éviter le défaut de tout systême, il s'écarte de l'ordre de la nature qui n'admet que des caracteres tirés de l'ensemble des parties; c'est ainsi que le nombre, ou déterminé ou indéfini, ne peut jamais suffire, & devient même souvent inutile pour constituer

une famille. Quelle diſtance n'y a-t-il pas entre l'orme & le perſil, qui ont également cinq étamines? quelle affinité au contraire entre l'*andromeda* qui en a dix & la bruyere qui n'en a que huit, entre l'*hypecoon* & la chelidoine, dont l'un en a quatre, & l'autre un nombre indéfini, c'eſt-à-dire, plus de douze? On compte, à la vérité, une ſeule étamine dans les baliſiers, deux dans les jaſmins, trois dans les iris, quatre dans les labiées, cinq dans les bourraches, ſix dans les liliacées, dix dans les légumineuſes, un nombre indéfini dans les mauves, les ciſtes, les renoncules: mais ces généralités ſouffrent quelques exceptions; le nombre peut varier tantôt dans les fleurs d'une même plante, comme je l'ai obſervé dans le *trientalis*, tantôt dans les eſpeces d'un genre, comme on le remarque dans la verveine & la valeriane: il s'écarte quelquefois dans deux ou trois plantes, du caractere commun de la famille: le riz en offre un exemple dans les graminées. Le *myoſuros* qui n'a que cinq étamines, & le *garidella* qui en a dix, ſont placés, malgré cette différence, parmi les renoncules, & ne

ſauroient en être ſéparés, ayant tous les autres caracteres de la famille: d'ailleurs ces deux genres peuvent être regardés comme en poſſeſſion du nombre indéfini, puiſqu'ils ont ſouvent plus de cinq ou dix étamines, au rapport de M. de Linnæus; j'en ai compté ſept dans le *myoſuros*; alors elles ne ſont plus alternes avec les pétales, ni oppoſées aux pieces du calice: cette diſpoſition réguliere ne ſe remarque généralement dans les étamines, que lorſqu'elles ſont en nombre déterminé & relatif à celui des parties ou des diviſions du calice & de la corolle.

Ce n'eſt que dans le nombre déterminé, que l'on obſerve la proportion des étamines & leur réunion par les antheres: auſſi ces deux caracteres particuliers à certains genres & à pluſieurs familles, ſont-ils étrangers à l'objet de notre diſcuſſion. Nous ne parlerons même de la réunion par les filets, qui ſe trouve également dans le nombre indéfini, que pour ajouter qu'elle n'exiſte point dans les renoncules, dont les étamines ſont toujours diſtinctes.

Il ſeroit encore trop long d'expoſer en détail la ſituation des étamines rela-

tivement au pistil, de distinguer les fleurs hermaphrodites de celles qui ne le sont pas, de les montrer, tantôt formant des familles séparées, tantôt réunies dans la même, de prouver, par beaucoup d'exemples, que la distinction des fleurs mâles & femelles, ne fournit le plus souvent que des caracteres génériques, ou quelquefois simplement spécifiques. Elles sont généralement hermaphrodites dans les renoncules, & l'on ne connoît que deux clematites & un *thalictrum* dans cet ordre, qui aient les parties sexuelles séparées sur des pieds différens : quand l'*anemone ranunculoides. Linn.* a plus d'une fleur, la surnuméraire est mâle. L'avortement du pistil ou des étamines, est la seule cause de cette singularité, & n'est pas suffisante pour écarter ces especes de leurs genres, encore moins de leur famille ; si le *sagittaria* qui est dioïque, ne différoit pas en d'autres points, il s'y rapporteroit pareillement.

L'attache des étamines, est un de ces caracteres généraux & essentiels, qui n'ont pas été connus des anciens, que plusieurs modernes même n'ont pas assez développés ; elles adhérent

ou au calice ou au piſtil, mais plus ſouvent au ſupport de ce même piſtil ou à la corolle; de plus, comme ces quatres parties ont une certaine étendue, les étamines, dans chacune, peuvent naître de différens points qui ſont toujours déterminés. Les trois premieres inſertions ſont eſſentiellement diſtinctes & incompatibles dans l'ordre naturel; la quatrieme au contraire, correſpond aux trois précédentes, & peut être alliée ſéparément à chacune d'elles. Ainſi une même plante ne peut avoir des étamines portées ſur le calice, & d'autres adhérentes au piſtil ou à ſon ſupport; il eſt démontré, par une obſervation conſtante, qu'un ſeul de ces caracteres exclut les deux oppoſés; cette propoſition a lieu également pour une famille entiere; jamais ces trois caracteres ne ſe trouveront réunis dans la même; ils ne le ſont point dans celles que l'on reconnoît généralement comme naturelles; on voit toujours les étamines attachées au ſupport dans les cruciferes, au calice dans les légumineuſes, ſur le piſtil dans les ombelliferes. Leur inſertion à la corolle n'eſt pas ſujette aux mêmes loix; elle eſt à la vérité conſtante dans

les labiées, les bourraches : mais ce caractere ne se soutient que dans un certain nombre de familles : celle des joubarbes a des étamines adhérentes à la corolle, & d'autres portées sur le calice ; on retrouve même dans la fleur de l'œillet, cinq étamines attachées aux pétales, & cinq au support du pistil. L'explication de cette singularité, ne sera pas difficile, si l'on admet pour principe, que l'insertion des étamines à la corolle, doit être censée la même que l'insertion des étamines à la partie qui soutient pour lors la corolle. Ce principe qui paroît vrai, fournit la solution de plusieurs problêmes ; il fait disparoître les difficultés que pouvoient occasionner, dans l'ordre naturel, l'œillet & ses congeneres ; il donne les moyens de concilier ensemble la joubarbe & le *cotyledon*, le cornouiller & le sureau ; il indique un nouveau rapport entre les rubiacées & les ombelliferes.

Si en rappellant ici ce qui a été dit plus haut sur le calice, on ajoute que le nombre indéfini d'étamines ne peut exister que dans le cas d'insertion au calice ou au support : si on observe de plus, que dans les fleurs monopétales,

monopétales, les étamines sont presque toujours portées sur la corolle, que dans les fleurs polypétales elles lui adhérent rarement, que dans toute autre occasion les étamines & la corolle sont pour l'ordinaire attachées à la même partie; ces faits déjà connus, joints aux principes & aux axiomes précédens, pourront servir de base à une théorie sur l'insertion des étamines. On déterminera alors le véritable degré d'affinité qui existe entre les étamines, le calice & la corolle, entre l'insertion des unes & le nombre de parties des autres; on expliquera par les étamines, pourquoi il est plus difficile de trouver des corolles monopétales dans les pavots que dans les légumineuses; on verra encore qu'il existe des caracteres si analogues qu'ils subsistent le plus souvent ensemble, & ne varient jamais l'un sans l'autre: l'insertion des étamines à la corolle de certains trefles monopétales en est une preuve.

Nous avons observé précédemment qu'un calice de plusieurs pieces annonçoit toujours des étamines attachées au support du pistil; ce caractere est en effet constant dans la famille des re-

noncules ; il ne varie dans aucune espece, pas même dans les *delphinium* qui n'ont qu'un pétale : ce pétale unique est donc bien différent d'une corolle monopétale qui ne s'accorderoit d'ailleurs ni avec le calice de renoncules, ni avec leur nombre indéfini d'étamines. Il ne seroit peut-être pas impossible que cette corolle existât dans quelque plante de la famille, mais il faudroit en même tems que le calice devînt monophylle, que les étamines fussent réduites à un nombre déterminé, & portées sur la corolle, ces conditions rendront la variation plus rare ; en général, plus il y aura de caracteres dépendans les uns des autres, moins ils seront sujets à varier : les écarts de la nature doivent être moins fréquens en raison du nombre des regles auxquelles ils dérogent.

Telles sont en abrégé les notions principales que fournit la considération de l'attache des étamines ; l'ordre naturel peut encore tirer quelques signes distinctifs des antheres, du nombre de leurs loges ou bourses, de leur maniere de s'ouvrir, de leur disposition sur le filet qui les soutient, de la figure des poussieres séminales qu'elles ren-

ferment. Les fonctions que remplissent les antheres dans l'économie végétale, doivent leur mériter une distinction particuliere. M. Adanson, dans ses caracteres, les décrit toujours, & l'on s'en sert quelquefois avantageusement pour ranger une plante dans sa vraie famille. C'est ainsi qu'en 1739, l'auteur des Mémoires sur le *lemma* & la pilulaire, rapporta ces deux genres auprès des fougeres, parce qu'ils avoient comme elles des antheres à une seule loge qui s'ouvroit transversalement en deux valves. Le caractere des renoncules est d'avoir toujours deux bourses distinctes & appliquées dans leur longueur contre l'extrémité du filet qui les sépare ; elles s'ouvrent longitudinalement en deux valves, & laissent échapper des poussieres qui, au rapport de M. Adanson, ont toutes une forme globuleuse. On a vu, dans un Mémoire de M. Geoffroy le jeune, imprimé en 1711, combien la figure des poussieres séminales peut varier : cet auteur observoit de plus, qu'elle se reproduit la même dans toutes les plantes congéneres ; il est à présumer que ce caractere doit être toujours uniforme dans une famille : l'observa-

tion pourra ſeule détruire cette probabilité ou la changer en certitude.

C'eſt au piſtil que ſe rapportent toutes les parties de la fleur ; placé dans le centre, il eſt comme le point de réunion du calice, de la corolle, des étamines ; ſa poſition détermine pluſieurs de leurs caracteres & peut ſervir également de baſe à quelques-uns des principes qui ont été déduits de leur inſertion : nous l'avons vu tantôt dégagé de ſes enveloppes, tantôt enfoncé dans le calice, & faiſant corps avec lui, portant quelquefois les étamines ou la corolle, mais plus ſouvent élevé au-deſſus du point de leur naiſſance. Ces ſituations ſont variables & ſubſiſtent dans le fruit après la fécondation ; chacune eſt liée avec une diſpoſition particuliere des parties correſpondantes ; la préſence de l'une annonce celle de l'autre, elles ne peuvent exiſter que toutes deux enſemble : ainſi dans une fleur complete, ſi les étamines ſont portées ſur le piſtil, je puis en conclure qu'elles ſont en nombre déterminé, que la corolle eſt polypétale, qu'elle eſt portée de même ſur le piſtil, que le calice fait corps avec lui, qu'il eſt d'une ſeule piece ; j'ajou-

terai même que le nombre de ces parties doit être proportionné, que les étamines ſont alternes avec les pétales & oppoſées aux diviſions du calice. Ces conſéquences ſe ſuivent naturellement, mais elles ne ſont pas toujours exactement vraies, parce que les principes ſur leſquels elles ſont fondées, ſouffrent quelquefois des exceptions: il eſt peu de regles dans leſquelles il ne s'en trouve; plus ces exceptions ſont rares, moins les conſéquences ſeront erronées. Une probabilité, qui équivaut à cent contre un, eſt preſque une certitude.

Outre ces caracteres communs, le piſtil en a qui lui ſont particuliers; on les tire du nombre & de la poſition reſpective des parties qui le compoſent: ces parties ſont l'ovaire, le ſtyle qui le ſurmonte, & le ſtigmate qui termine ce dernier. Cette diſpoſition eſt en même tems la plus réguliere & la plus ordinaire, mais elle n'eſt pas conſtante dans toutes les plantes; tantôt il n'y a pas de ſtyle, & alors le ſtigmate couronne immédiatement l'ovaire; tantôt ce ſtyle, au lieu d'être continu au ſommet de l'ovaire, ſort d'un de ſes côtés; quelquefois auſſi le ſtigmate ſe prolonge

inférieurement ſur le ſtyle, & ſe confond preſque avec lui. Le nombre varie encore plus que la diſpoſition ; ſouvent il y a pluſieurs ovaires dans la même fleur, pluſieurs ſtyles ſur un même ovaire, quand il exiſte ſeul, pluſieurs ſtigmates à l'extrêmité d'un ſtyle unique.

Ces différences ſont faciles à ſaiſir ; le détail des caracteres réſultans de leur combinaiſon ſeroit ſuperflu. Si nous parcourons ſeulement les principales généralités, nous voyons que l'ovaire & le ſtigmate ſont les deux ſeules parties eſſentielles du piſtil ; que preſque toutes les fleurs monopétales ont un ſeul ovaire ; que parmi les polypétales même, la pluralité des ovaires eſt concentrée dans le plus petit nombre ; que dans celle-ci chaque ovaire n'a qu'un ſtyle & un ſtigmate. En cherchant de plus à tirer de ces obſervations quelques avantages pour l'ordre naturel, on reconnoît que l'abſence du ſtyle doit être conſidérée comme une différence purement accidentelle, que l'unité d'ovaire caractériſe la plupart des familles, que dans certaines elle eſt balancée par la pluralité, que dans d'autres enfin, c'eſt la pluralité qui l'emporte : ce dernier caractere eſt général dans quelques familles, mais

jamais essentiel, parce que le nombre des ovaires n'étant alors sujet à aucune regle fixe, peut être tantôt indéfini, tantôt réduit à trois, à deux ou même à un seul. Dans les renoncules, par exemple, qui se distinguent généralement par la pluralité des ovaires, quelques genres en ont beaucoup, comme l'anémone; d'autres en ont moins, comme la pivoine; le nombre varie également dans ces deux genres, mais la variation est plus facile à appercevoir dans la pivoine, parce que ses ovaires sont en plus petite quantité. Il en est de même pour tous les autres genres; on compte dans le *delphinium*, tantôt trois ovaires, tantôt un seul: cette unité ne diminue point son rapport avec les renoncules; elle servira plutôt à lier cette famille avec l'*actæa* & le *podophyllum*, dont il sera fait mention en parlant du fruit.

Lorsque les ovaires sont en petit nombre & disposés réguliérement autour du réceptacle qui les supporte, ils adherent quelquefois ensemble & se confondent presque en un seul; cette adhérence est peut-être le motif qui a déterminé M. Adanson à éloigner des renoncules le *nigella* & le *garidella*, parce qu'ils n'ont, selon lui, qu'un

ovaire ſurmonté de pluſieurs ſtyles; mais ces ſtyles, au nombre de trois, de cinq ou de dix, ſont ordinairement écartés, & avec une pointe l'on ſépare aiſément l'ovaire en autant de parties: chacune peut être regardée comme un ovaire diſtinct, ſurmonté de ſon ſtyle propre : l'écartement des capſules d'une eſpece de nielle, le prouve encore mieux, & démontre l'analogie de ces deux genres avec les renoncules.

Pluſieurs plantes de cette famille n'ont pas de ſtyle, ou du moins il eſt ſi court, qu'on ne peut la diſtinguer du ſommet de l'ovaire. Quelques autres, comme la pulſatille, la clématite, ont des ſtyles aſſez longs, mais ſillonnés d'un côté dans toute leur longueur; ce ſillon paroît être un prolongement du ſtigmate, & laiſſe échapper dans quelques eſpeces, à la maturité du fruit, une grande quantité de poils diſpoſés comme les barbes d'une plume : il paroît que dans toute cette famille, le ſtigmate ſe prolonge toujours ſur le ſtyle.

C'eſt lui, dit-on, qui tranſmet à l'ovaire la liqueur ſéminale contenue dans les pouſſieres des étamines; cet ovaire, ainſi fécondé, prend de l'accroiſſement & devient un fruit mûr qui porte

les noms de *capsule*, de *silique*, de *gousse*, de *baie*, *&c.* selon les formes qu'il affecte, & la substance dont il est composé. Ces différences n'offrent rien de constant dans l'ordre naturel : on tire plus d'avantage du nombre de ses loges, de leur maniere de s'ouvrir, de la disposition des cloisons qui les séparent, de la situation des placenta qui supportent les graines. Il n'y a que quelques familles dans lesquelles le nombre des graines soit déterminé & fournisse un caractere fixe; mais alors ces graines sont nues, elles composent seules le fruit, & le calice leur tient lieu de capsule, comme dans les labiées, les graminées, &c. On ne trouve point ici de liaison entre les caracteres; rien n'annonce dans la fleur, combien le fruit doit avoir de graines ou de loges : le nombre des styles & des stigmates qui paroît un signe naturel, est souvent incertain ou même contraire. On a seulement observé que lorsqu'il y a plusieurs ovaires, chacun devient le plus souvent une seule graine ou un fruit à une seule loge : cela se voit dans les renoncules, dont les ovaires se changent en autant de capsules, qui, s'ouvrant du côté intérieur en deux valves, laissent appercevoir plusieurs graines

pendantes & attachées ſur leurs bords. Dans la ſection des monoſpermes, les deux placenta qui bordent les valves, ſont réunis en un ſeul; alors la capſule ne s'ouvre pas, on la prendroit ſimplement pour l'enveloppe la plus extérieure de la graine.

Le *ruta*, l'*harmala* & le *fraxinella* que M. Linnæus a rapportés dans cet ordre, ont un ſeul ovaire, ſurmonté d'un ſtyle, terminé par un ſtigmate ſimple qui devient une capſule à pluſieurs loges; ce dernier caractere eſt un nouveau motif d'excluſion pour eux. L'*actæa* & le *podophyllum* ſont les deux genres qui ont le plus d'affinité avec les renoncules; ils ont à la vérité, un ſeul ovaire qui devient une baie, mais elle eſt à une ſeule loge remplie de graines qui ſont portées ſur un placenta appliqué contre un des parois de la baie: leurs graines ont de plus l'embryon ſitué à la pointe, & leur corps corné fait le même office dans la germination. Il eſt indifférent que ces genres forment dans les renoncules une ſection diſtincte, ou qu'ils faſſent partie d'une famille voiſine; leurs rapports ſubſiſteront toujours les mêmes; ils ſerviront également à établir entre deux ordres une communication facile: cette

transfition, qui feroit regardée comme un défaut dans les fyftêmes, eft une perfection dans l'ordre naturel.

On a vu, par quelques principes généraux, répandus dans ce Mémoire, l'affinité qui exifte entre les parties de la fructification ; on a reconnu dans cette affinité divers degrés : tous ces caracteres n'ont pas la même valeur, la même force pour unir ou féparer des plantes. Les uns font primitifs, effentiels par eux-mêmes & invariables, comme le nombre des lobes de l'embryon, fa fituation dans la graine, la pofition du calice & du piftil, l'attache de la corolle & des étamines, ils fervent aux divifions principales. Les autres font fécondaires, ils varient quelquefois, & ne deviennent effentiels que quand leur exiftence eft liée à celle d'un des précédens ; c'eft leur affemblage qui diftingue les familles.

Parmi ces caracteres du fecond ordre, on pourroit placer ceux que fournit la difpofition des fleurs, & la confidération des autres parties des plantes ; la racine tient à la terre, & en extrait les fucs propres à leur nourriture ; fon prolongement fupérieur forme la tige qui eft proprement le corps du végétal ; on

ne trouve point dans ces deux parties, des marques suffisantes pour caractériser une famille ; la distinction générale des herbes & des arbres, adoptée par M. Tournefort, ne peut être admise dans l'ordre naturel qui réunit souvent des plantes basses & des arbres élevés, le *bignonia* & le sesame, l'arbre de Judée & le haricot. On rapproche dans les classes des animaux, le chevrotin & la giraffe, l'aigle & l'émérillon, quoique leurs dimensions soient très-différentes : cela doit être égal pour les végétaux ; mais dans l'un & l'autre regne, ces êtres si disproportionnés ne se suivent pas immédiatement, ils sont toujours séparés par une suite de genres ou d'especes, qui dans chaque ordre établissent une gradation du plus petit au plus grand.

Les feuilles présentent des caracteres plus généraux, & quelquefois même correspondans à ceux de la fleur : dans quelques familles, leur situation est indéterminée, mais elle est uniforme dans plusieurs, comme les labiées, les cruciferes, les graminées. Parmi les renoncules il n'y a que deux genres, (le *clematis* & l'*atragene*) qui aient les feuilles opposées & la tige un peu ligneuse ; dans tous les autres elles sont

alternes, & leur bafe s'élargit ordinairement pour former autour de la tige qui eft herbacée, une demi-gaîne ou même une gaîne prefque entiere; elles ne font accompagnées, ni de vrille comme dans les cucurbitacées, ni de ftipules comme dans les malvacées : la préfence ou abfence de ces deux parties fert fouvent à diftinguer des familles fans le fecours de la fructification. On fait encore combien la difpofition des fleurs eft avantageufe pour reconnoître les ombelliferes, les labiées; tantôt elles fortent de l'aiffelle d'une feuille, tantôt d'un autre point de la tige, quelquefois elles la terminent. Ces trois fituations font réunies dans les renoncules qui ne peuvent conféquemment en tirer aucune marque diftinctive.

Nous fupprimons tous les détails moins importans fur le développement des jeunes pouffes, fur l'enroulement des feuilles & leurs découpures, fur la forme des poils qui les couvrent quelquefois, fur la difpofition générale du feuillage; chacune de ces parties ne préfente pas, du moins dans les renoncules, des caracteres affez conftans pour nous y arrêter; elles concourent feulement à former ce que l'on nomme le

caractere habituel, c'est-à-dire, le port des plantes qui est assez conforme dans tous les genres analogues : aucune description ne peut donner une véritable idée de ce caractere qui tient au coup-d'œil, mais tout homme accoutumé à voir des plantes, le saisira facilement.

Tous ces moyens de distinction, employés quelquefois par les anciens méthodistes, ont été négligés dans les systêmes modernes. On ne les a cru propres que pour désigner les especes, & l'on a fait passer cette assertion en principe. Il est vrai que les caracteres fondamentaux d'un ordre quelconque doivent toujours être pris dans la fructification ; mais en même tems il faut regarder ceux que fournissent les autres parties, comme des caracteres accessoires qui annoncent l'existence des précédens, que leur petitesse ou leur situation empêchent quelquefois de remarquer, qui dans un individu dénué de sa fleur, suffisent souvent pour déterminer son genre, ou du moins sa famille. C'est ainsi que chez les animaux la disposition extérieure des parties indique le nombre des ventricules du cœur, & les autres distinctions classiques ou génériques.

Il n'eſt pas beſoin d'étendre ces réflexions pour s'aſſurer que l'ordre naturel peut ſeul donner des caracteres invariables, & propres pour reconnoître une plante dans tous ſes états, il offre encore des avantages plus réels ; la vertu d'une plante dépend d'un développement particulier de ſes parties, d'une proportion déterminée entre les principes qui la compoſent : le même développement, la même combinaiſon ſe trouvent dans toutes les plantes congéneres, qui ſont conſéquemment douées des mêmes vertus, comme l'expérience journaliere nous l'apprend. Les différentes ſauges ſont employées aux mêmes uſages ; le polygala des environs de Paris a été ſubſtitué avec ſuccès à celui de Virginie, connu ſous le nom de *ſeneka ;* la racine du caille-lait donne une teinture rouge ſemblable à celle de la garence : de plus, on reconnoît en général une vertu aromatique dans les labiées, amere dans les roſacées, anti-ſcorbutique dans les cruciferes, diurétique dans les fougeres, narcotique dans les ſolanées & les pavots, cauſtique dans les renoncules. Pluſieurs plantes de cette derniere famille ſont connues par leurs effets per-

nicieux ; mais employées à l'extérieur par les maîtres de l'art, elles servent utilement pour ronger les chairs baveuses des plaies, pour former des cauteres & attirer les humeurs vers la peau ; leur qualité nuisible tourne alors au profit de l'humanité. Si, comme on peut le présumer avec quelque fondement, toutes les plantes d'une famille ont à-peu-près la même vertu, la même propriété, ne doit-on pas laisser de côté tout systême pour ne s'attacher qu'à l'ordre naturel ? La Botanique ne mérite de nous occuper qu'autant qu'elle devient utile à l'homme, en faisant pour lui le choix d'une nourriture salutaire, en multipliant les secours qui peuvent adoucir ses maux, en concourant à la perfection des arts. La recherche des familles est l'un des principaux moyens qui nous mettront à portée d'enrichir la matiere médicale d'un plus grand nombre de plantes usuelles.

Cet ordre a un autre avantage sur tout arrangement artificiel ; il soulage la mémoire pour l'étude des genres, dont les caracteres principaux sont toujours compris dans celui de la famille en général. Quand on sait que la pivoine est parmi les renoncules, on connoît

la position de toutes ses parties, & le genre sera déterminé en ajoutant qu'elle a un calice à cinq feuilles, autant de pétales réguliers, beaucoup d'étamines, deux ovaires ou quelquefois plus, couronnés immédiatement d'un stigmate large & applati, qui deviennent des capsules oblongues, veloutées & polyspermes. Il en est de même des autres genres, dont je n'entreprendrai point ici la description que l'on trouve dans les livres élémentaires. Cet exemple suffit pour prouver l'utilité des familles dans les distinctions génériques.

La Botanique, considérée sous ce point de vue, nous montre d'un côté un moyen de simplifier l'étude & de connoître la vertu d'une plante par ses caracteres; de l'autre, elle présente à l'imagination un vaste champ à découvrir, une source de connoissances nouvelles: double perspective également flatteuse pour celui qui cherche sa propre satisfaction en consacrant ses travaux au bien général de la société.



OBSERVATIONS

SUR LES MARÉES,

A Madagascar, dans la Zone Torride.

Par M. LE GENTIL.

Lu en 1775, remis par l'Auteur 27 Novembre 1776.

M. DE LA LANDE, m'ayant cité dans son Mémoire sur les Marées, comme les ayant observées de trois pieds dans la zone torride, dans les mers de l'Inde: & n'ayant donné à M. de la Lande qu'un résultat moyen, sans entrer dans aucun détail, j'ai cru devoir publier aujourd'hui les observations sur lesquelles ce résultat est fondé.

Les marées qui paroissent assez réglées en Europe, sur nos côtes, par exemple, ne sont pas de même entre les tropiques dans la zone torride, à moins qu'on ne les observe dans des endroits où la mer soit bien libre & séparée des golfes & bras de mer trop serrés, tels que le canal de Mozambique, les détroits des îles de la Sonde, &c.

De même, les marées, qui ſont ſi grandes en Europe, ne ſont que très-peu de choſe dans les parties de l'Océan Indien, que j'ai viſitées, à Madagaſcar, aux îles de France & de Bourbon, Manille, à Malacca & à Pondichéry.

Depuis le Fort-Dauphin juſqu'à la baie d'Antongil, le long de la côte de l'eſt de Madagaſcar, la mer dans les plus fortes marées, ne monte guere plus de trois pieds. Au Fort-Dauphin il m'a été impoſſible de rien fixer ſur l'heure des marées; ce lieu eſt apparemment trop voiſin de l'ouverture méridionale du canal de Mozambique, pour que les marées puiſſent y être réglées, comme elles m'ont paru l'être le long de la côte, en remontant verd le nord.

Au Fort-Dauphin, qui eſt à 25 deg. de latitude, la côte de Madagaſcar ſuit tout de ſuite dans l'oueſt-ſud-oueſt & l'oueſt, de façon que la pointe la plus méridionale de l'île, n'avance dans le Sud que de quelques minutes au-delà de la pointe du Fort-Dauphin.

Il y a de plus une chaîne de montagnes prodigieuſement élevées, qui, allant du nord au ſud, partage l'île en deux parties; ces montagnes, qui m'ont paru plus élevées que celles de l'île de

Bourbon, qui ont plus de ſeize cents toiſes de hauteur perpendiculaire au-deſſus du niveau de la mer, changent vraiſemblablement la direction des vents généraux : car, pendant qu'à quinze, à vingt lieues à l'eſt du Fort-Dauphin on reſſent des vents frais d'eſt-ſud-eſt, on a au Fort-Dauphin & à pluſieurs lieues au large, des vents du nord-eſt & de nord-nord-eſt d'une force étonnante ; & ces vents s'étendent le long de la côte, juſqu'aux Matatanes, en remontant au nord, à ſoixante lieues du Fort-Dauphin.

Ces vents ſont donc occaſionnés par cette haute chaîne de montagnes dont je parle ; auſſi les courans, tout le long de cette côte, ſont de la plus grande violence, & entraînent les vaiſſeaux dans le Sud preſque malgré eux, comme je le remarquerai plus particulièrement en ſon lieu.

Le canal de Mozambique, où les vents ſont plus modérés, a cependant auſſi des courans très-conſidérables ; & pendant que la mer ne monte au Fort-Dauphin que d'environ trois pieds, elle monte de plus de vingt pieds dans le canal de Mozambique, à la baie de Saint-Auguſtin, qui n'eſt éloignée du Fort-Dauphin, que d'environ quatre-vingt à

quatre-vingt-dix lieues, soit qu'on suive le chemin le plus direct, soit qu'on suive le tour de l'île par le sud.

Les marées de la baie de Saint-Augustin, que je fais monter à vingt pieds, m'ont été attestées par M. de Joannis, qui a fait plusieurs voyages dans le canal de Mozambique, & dans un Mémoire fort curieux, qu'il m'a communiqué, sur cette partie de Madagascar; il enseigne qu'il faut avoir attention, quand on mouille à la baie de Saint-Augustin, de laisser tomber l'ancre par neuf brasses quand la mer est haute, parce que de mer basse, on n'est plus que par cinq brasses.

Foulpointe est dans la partie opposée au canal, vers le milieu de l'île, à 17 deg. 40 min. de latitude; $7\frac{1}{2}$ deg. au nord du Fort-Dauphin : à Foulpointe, la mer est très-libre; c'est là que l'on peut observer les marées plus constantes & plus réglées qu'en tout autre endroit de la même île, & sur-tout qu'au Fort-Dauphin : c'est aussi ce qui est conforme à ce que j'ai observé, comme on va le voir ci-après.

ÉTAT de la mer au Fort-Dauphin, depuis le 2 d'Octobre jusqu'au 11 de Novembre 1761.

Extrait de mon Journal.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Octobre.		
2... A 5 heures du soir, mer basse. Je suis allé à sec sur les ressifs jusqu'au bord du rempart.	Grande brise du Nord-est.	
3... La mer est restée haute pendant toute la journée, sans qu'elle eût encore perdu à 6 heures du soir, il y avoit deux pieds d'eau dans le bassin. La mer étoit monstrueuse au large, & c'est ce qui a sans doute entretenu la mer dans le bassin depuis 10 heures du matin.	Très-grande brise du Nord-est.	
4... La mer est restée haute pendant toute la journée; elle avoit un peu perdu à 5 heures.	Calme & souffle du Sud-ouest.	
5... La mer haute pendant toute la journée.	Foible brise du S. O.	
6... La mer de même que dans l'observation précédente.	Bon frais de Sud-est.	Premier Q. à 6 h. du mat. la Lune apogée.
7... La mer dans le même état que dans l'observation qui précede.	De même.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Octobre.		
8 . . . A 8 heures du matin, j'ai trouvé la mer tout-à-fait baſſe, ce qui m'a fort étonné; elle eſt reſtée baſſe pendant toute la journée : vers 5 heures du ſoir, elle a paru monter un peu.	Briſe de l'Eſt foible.	
9 . . . A 8 heures du matin, la mer étoit tout-à-fait baſſe; elle eſt reſtée baſſe pendant toute la journée : elle a monté le ſoir.	Forte briſe du Nord-eſt.	
10 . . . A 8 heures du matin, la mer baſſe de deux à trois pouces moins qu'elle ne l'étoit hier à pareille heure; elle eſt reſtée dans cet état pendant la journée : elle a paru monter vers 5 heures du ſoir.	Briſe du Nord-eſt ; elle n'a pas été forte.	
11 . . . La mer a reſté dans le même état qu'hier.	Briſe de l'Eſt foible.	
12 . . . La mer a baiſſé pendant toute la journée; à 5 heures elle étoit plus baſſe qu'à toute autre heure du jour.	Briſe de l'Eſt, bon frais.	
13 . . . A 8 heures du matin, la mer a paru avoir un peu monté.	Calme; les vent font le tour par le Nord; à midi, la briſe au Nord-eſt, bon frais.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Octobre.		
14... La mer à-peu-près comme elle fut hier.	Brise du N. E. foible.	Pleine Lune à 2 heures du matin.
15... A une heure après midi, j'ai trouvé la mer tout-à-fait haute, & il y a apparence qu'elle avoit eu du mouvement, & qu'elle avoit considérablement déployé sur le rivage. L'endroit jusqu'où elle étoit venue, étoit marqué par beaucoup de plantes & de coquilles brisées qu'elle a apportées avec elle. Je me suis promené le long de son bord, pendant environ trois quarts d'heure; & je n'y ai vu aucun mouvement sensible.	Brise du Nord-est modérée.	
16... A 4 heures après midi, la mer avoit beaucoup perdu; mais elle n'étoit pas à son plus bas terme: on ne pouvoit pas aller sur les ressifs.	Brise du Nord-est modérée.	
17... A 8 heures du matin, la mer n'étoit pas à son plus haut terme; elle n'a pas continué de monter.	Brise du Nord-est bon frais.	
18... A 8 heures du matin, je suis allé le long du bord de la mer, elle n'étoit pas tout-à-fait basse; mais à 9 heures elle a monté subitement, & est restée dans cet état	De même.	

ÉTAT

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Octobre. jusqu'à 4 heures qu'elle commença à perdre : à 5 heures 30 min. elle étoit tout-à-fait basse.		
19... La mer a été haute pendant toute la journée. A 5 heures 30 min. elle avoit beaucoup perdu, mais pas tant que la veille à pareille heure.	De même.	La Lune Périgée.
20... La mer dans le même état qu'elle étoit hier.	Grand frais du Nord-est.	Dernier Qu. à une heure après-midi.
21... A 7 heures du matin, la mer étoit à peu de chose près à son plus bas terme ; mais à 8 heures, elle étoit presque tout-à-fait haute ; elle est restée dans cet état pendant le reste de la journée.	Calme ; le vent fait le tour du compas par l'Ouest.	
22... A 7 heures du matin, la mer étoit presque à son plus haut point ; elle est restée dans cet état pendant la journée.	Calme & foible brise de l'Ouest.	
23... A 7 heures du matin, la mer étoit à son plus haut ; elle est restée ainsi pendant la journée.	Calme & foible brise du Sud-est.	
24... La mer de même qu'elle étoit hier.	Bon frais, la brise du Nord-est.	
25... La mer a été haute pendant toute la journée, à 6 heures du soir, elle déployoit assez fort sur le rivage.	Bon frais du Nord-est.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Octobre.		
26... La mer a été de même que dans l'obſervation précédente.	Bon frais de Nord-eſt.	
27... La mer a toujours été haute, excepté vers les 3 heures après-midi qu'elle avoit un peu perdu; à cinq heures & à 5 heures 30 min. elle étoit revenue à ſon plus haut terme.	Très-grand frais de N. E.	
28... A 7 & à 8 heures du matin, la mer a paru à ſon plus haut terme; à 2 heures après-midi, elle a paru à ſon plus bas terme; les reſſifs étoient preſque à découvert: vers le ſoir la mer a paru monter.	Briſe modér. du N. E.	Nouv. Lune à 5 heures du matin.
29... A 1 & à 2 heures après-midi, la mer avoit beaucoup perdu; alors elle étoit preſque à ſon plus bas terme: à 5 heures 30 min. elle avoit beaucoup monté.	Briſe du Nord-eſt, bon frais.	
30... La mer dans le même état qu'elle étoit hier.	Très-gr. frais du Nord-eſt.	
31... Vers les 2 heures après midi, la mer étoit à ſon plus bas terme.	De même.	
Novembre.		
1... La mer a été haute pendant toute la journée.	De même.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Novembre.		
2... La mer, comme hier, n'ayant point varié pendant toute la journée.	Brise modérée du Nord-eſt.	La Lune apogée.
3 & 4. La mer n'a preſque point varié pendant ces deux jours.	De même.	Premier Q. à 2 heures après midi.
8... Hier, la mer fut haute pendant toute la journée; elle a été de même aujourd'hui.	De même.	
9... A 2 heures après midi, la mer paroiſſant avoir beaucoup perdu, je ſuis allé ſur les reſſifs; dans le moment les lames ſe ſont gonflées, & ont en peu de temps couvert les reſſifs, en me forçant en même temps de revenir précipitamment & d'abandonner mes recherches.	De même.	

CONCLUSION.

J'ai fait ces obſervations à la pointe du ſud-eſt du Fort-Dauphin, dans une plage que la mer couvre & découvre; alors on peut aller juſque ſur les bords du reſſif, contre lequel la mer déploie preſque toujours avec beaucoup de force; quand ce reſſif découvre, & que la mer n'eſt pas bien groſſe, on peut approcher fort près

V 2

du bord qui eſt en précipice, & forme comme une eſpece de rempart; j'ai jugé dans ces momens, que le reſſif étoit d'environ un pied au-deſſus du niveau de la mer: quand la mer eſt pleine, il y a deux pieds, un peu plus ou un peu moins d'eau dans la plage; la mer monteroit donc au Fort-Dauphin, de trois pieds ou environ. Les bizarreries ſingulieres que j'ai obſervées dans les marées, font que je n'ai pu fixer l'heure de la plus haute mer; il y a même quelque choſe de bien plus ſingulier, c'eſt qu'en examinant attentivement les obſervations & les jours dans leſquels les marées ont paru avoir une ſorte de marche, la mer n'auroit monté qu'une fois en vingt-quatre heures.

J'ai fait graver, pour l'intelligence de ces obſervations, une Carte d'une partie de Madagaſcar, où l'on voit le Fort-Dauphin. Le point *B* eſt l'endroit où j'ai obſervé. On voit auſſi à côté une partie de la preſqu'île du Fort-Dauphin, où l'on peut remarquer plus en grand la plage où j'allois régulierement pluſieurs fois par jour faire mes obſervations.

OBSERVATIONS SUR LES MARÉES pendant mon séjour à Foulpointe, île de Madagascar, depuis le 11 de Juillet jusqu'au 7 de Novembre 1763.

Extrait de mon Journal.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Juillet.		
11 ... A 7 heures 30 min. du matin, le ressif étoit tout à découvert.	Brise du Sud-ouest médiocre.	Nouv. Lune à 2 h. 40 m. du matin.
12 ... A 8 & à 9 heures, le ressif a paru à sec; il n'a commencé à se couvrir qu'à 10 heures ou environ.	Brise du Sud assez forte.	
13 ... Aujourd'hui le ressif n'a pas tant découvert qu'il le fit hier; l'heure à laquelle il a plus marqué est 10 heures.	Brise du Sud & du Sud-est foible.	
14 ... Le ressif n'a point découvert à 10 heures ou environ, la mer a commencé à monter.	Grand vent de Sud-est.	
15 ... A 10 heures 45 min. la mer avoit beaucoup monté; le ressif n'a point découvert.	Foible vent de Sud-est.	La Lune périgée.
17 ... A midi, la mer paroissoit avoir tout-à-fait perdu; à une heure elle paroissoit avoir monté; le ressif ne découvre plus.	Forte brise du Sud.	Premier Q. à 8 heures 46 min. du soir.
19 ... A une heure, la mer paroissoit avoir tout-à-fait perdu.	Petit vent de Nord-est.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Juillet.		
21... La mer n'a point ou presque point marné ces deux jours, & comme il y avoit très-peu d'eau sur le ressif, on distinguoit parfaitement tous ses contours, & par conséquent ceux du *Barachoua.*	Forte brise du S. O.	
22... A 5 heures 30 min. du soir, la mer paroissoit tout-à-fait basse.	Grand vent de S. O.	
23... A 7 heures du matin, le ressif a paru presque tout-à-fait découvert; à 7 heures 30 min. la mer paroissoit avoir monté.	Même vent plus foible.	
26... Entre 7 & 8 heures du matin, le ressif a été tout à sec.	Vents de Sud foibles.	Pleine Lune le 25, à 2 h. 1 m. du mat.
29... La mer a commencé à monter à 10 heures; le ressif n'a point découvert aujourd'hui, mais il est resté très-peu d'eau dessus; de terre on distinguoit parfaitement ses contours, & par conséquent la forme exacte du *Barachoua.*	Les vents ont fait le tour par l'Ouest & le Nord jusqu'à l'Est. Forte brise de cette partie.	La Lune apogée.
Août.		
4... Dès hier la mer a commencé à marner. Aujourd'hui, il m'a paru qu'elle avoit tout-à-fait perdu à 3 heures après midi: à cette heure quelques roches du ressif, plus	Vent de Sud-ouest très-foible.	Dernier Qu. le 2, à 4 h. 26 min. du matin.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Août. élevées que les autres, montroient leurs pointes.		
8... Entre 7 heures 30 min. & 8 heures, la mer avoit tout-à-fait perdu, alors le reſſif étoit tout à ſec; à 8 heures 30 min. la mer paroiſſoit avoir monté. A midi & demi, la mer m'a paru tout-à-fait haute, ou à peu de choſe près; à 1 heure 50 min. elle avoit beaucoup perdu.	Grand vent de Sud pendant la nuit, plus foible pendant le jour, & du Sud-eſt.	
9... A 7 heures & à 7 heures 30 min. le reſſif étoit entiérement à ſec; à 8 heures 30 min. la mer avoit beaucoup monté. A 2 heures 15 minutes après midi, j'ai meſuré au pont la quantité dont la mer avoit monté, j'ai trouvé 2 pieds 3 pouces 6 lignes.	Vents de ſud aſſez forts.	Nouv. Lune à 11 h. 12 min. du matin.
10... A 8 heures le reſſif étoit à ſec; il m'a été impoſſible de fixer le moment de la plus baſſe mer: cependant il m'a paru qu'elle a perdu juſqu'à 8 heures 30 minutes; à 9 heures elle avoit déja commencé à monter: je n'ai pas pu mettre plus de préciſion. A 2 heures après midi,	Vents de Sud-eſt tempérés.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Août. j'ai meſuré au pont la hauteur de la marée. J'ai trouvé 2 pieds 8 pouces 6 lignes ; à 2 heures 45 min. j'ai trouvé la même quantité à peu de choſe près, c'eſt-à-dire que la mer pouvoit encore avoir un peu monté ; mais il eſt impoſſible, à cauſe du clapotage qui eſt conſidérable pendant la briſe du jour, de fixer à un pouce près le terme de la plus haute mer.		
11 . . . A 9 heures le reſſif étoit entiérement découvert ; à 10 heures, la mer paroiſſoit avoir monté ; ainſi la baſſe mer eſt arrivée vers 9 heures 30 min. A 3 heures 30 min. j'ai meſuré la haute mer, j'ai trouvé 2 pieds 11 pouces 6 lignes.	Forte briſe du Sud.	Le 12. La Lune. périgée.
24 . . . N'ayant pas jugé les meſures ci-deſſus aſſez exactes, à cauſe du petit clapotage qui eſt toujours ſur le rivage à l'endroit où étoit le pont de bois pour venir à terre, & voulant vérifier ces obſervations dans un endroit où il y eût moins de houle ; je fis planter le 10 un poteau à 15 à 20 braſſes au large : j'avois	Les vents variables de l'Oueſt au N. O. preſque calme.	Pleine Lune le 23, à 3 h. 47 min. du ſoir.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Août. une pirogue avec laquelle j'allois fort régulierement plusieurs fois par jour aux heures nécessaires, voir & marquer la hauteur de la mer. Aujourd'hui à 7 heures 30 min. j'ai marqué la hauteur de la mer sur le poteau: la marque s'est trouvée au-dessous de celles des jours précédens. Je suis retourné a 8 heures 15 min. au poteau, la mer avoit encore perdu d'un bon demi-pouce. A 2 heures & à 2 heures 30 min. après midi, je suis allé marquer le point de la plus haute mer.		
25... Il a fait si mauvais temps que je n'ai pu aller au poteau pour mesurer la marée qui a paru à son plus bas terme à 9 heures du matin.	Calme le matin; après-midi, forte brise du Sud-est.	
26... J'ai fait enlever le poteau, & j'ai trouvé que la mer avoit marné le 24 de 2 pieds 3 pouces 6 lignes. *REMARQUE.* Il se peut que la mer ait plus monté hier 25, qu'elle ne fit avant-hier 24, & cela dans la proportion à-peu-près que la	Grand vent variable de la partie de l'Est à celle du Sud & du Sud-ouest.	Dernier Q. le 31, à 8 h. 2 m. du soir.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Août. mer a gardée dans sa marche à la marée précédente ; en ce cas elle auroit crû hier 25, de 4 à 5 pouces, ce qui auroit donné 2 pieds 8 pouces ; quantité toujours un peu plus petite que celle que nous avions trouvée à la nouvelle Lune derniere.		
Septembre.		
4... A 5 h. 30 m. du soir, la partie la plus élevée du ressif étoit à sec ; elle l'étoit encore à 6 heures.	Grand vent de Sud & de Sud-est.	
5... A 6 h. 32 min. du matin, le ressif avoit beaucoup découvert ; à 8 heures il n'étoit pas encore tout-à-fait couvert.	Bon vent du Sud-est.	
6... A 1 heure 30 min. après midi, j'ai fait planter, comme dans la derniere marée, un poteau à 15 brasses au large, & j'ai marqué l'endroit où le niveau de la mer répondoit ; à 2 heures la mer paroissoit avoir perdu ; à 6 heures 15 minut. le ressif étoit déja beaucoup découvert.	De même.	
7... A 7 heures 30 min. du matin, la mer paroissoit tout-à-fait basse ; à 8 heures elle avoit monté ;	De même.	Nouv. Lune à 7 h. 28 m. du soir.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Septembre. à 1 heure 32 min. & à 2 heures, elle a paru à son plus haut terme; à 2 h. 32 m. elle avoit perdu.		
8... A 7 heures 30 min. j'ai marqué au poteau le niveau de la mer; à 8 h. 15 min. elle paroissoit encore avoir un peu perdu; je suis retourné au poteau sur lequel j'ai marqué un autre point au-dessous du premier; depuis ce moment la mer n'a plus perdu; à 9 heures 15 minutes elle avoit monté. A 2 heures 20 min. environ après midi, j'ai fait une marque au poteau, à l'endroit où répondoit la mer qui étoit très-clapoteuse; à 3 heures elle ne paroissoit pas avoir beaucoup perdu; au contraire, dans des momens tranquilles, elle sembloit avoir monté d'un pouce, mais le clapotage emportoit souvent 1 pouce d'incertitude.	Vent forcé du sud, avec des grains de pluie.	La Lune périgée.
9... A 9 heures, la mer tout-à-fait basse; à 10 heures elle avoit beaucoup monté. A 2 h. 45 min. après midi, la mer paroissoit à son plus haut; le clapota-	Bon vent de Sud-est.	

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Septembre. ge n'étoit pas si fort que hier ; & il m'a été facile d'estimer à moins d'un pouce l'endroit du poteau où elle répondoit.		
10... La mer n'a pas à beaucoup près tant perdu aujourd'hui qu'elle le fit hier, il s'en est manqué de près de 8 pouces ; c'est sans doute la grande brise de l'Est qui en est la cause ; du point où elle est le plus descendue, avant-hier 8, au point où elle est le plus montée hier 9, j'ai trouvé 3 pieds 2 pouces juste.	Vent forcé de l'est qui bat en côte.	Premier Q. le 14, à 11 heures 27 minut. du soir.
22... A 7 heures du matin, la mer avoit tout-à-fait perdu ; le ressif étoit presque à sec ; à 7 heures 32 min. la mer avoit déja beaucoup monté.	Bon vent de Sud-est.	Pleine Lune à 8 heures 10 min. du soir. La Lune apogée.
23... A 7 heures, on ne voyoit encore à découvert que quelques roches du ressif les plus élevées.	Vent de Nord-ouest calme.	
REMARQUE. La mer a bien moins perdu aujourd'hui qu'elle ne le fit hier, & les ressifs de l'entrée du *Barachoua* à stribord, n'ont pas découvert aujourd'hui, quoiqu'ils aient été tout-à-fait à sec dans		

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Septembre. la derniere nouv. Lune. Je n'ai point observé que la marée ait été retardée, puisque de 8 heures à 8 heures 30 min. la mer n'a point perdu, & à 9 h. elle avoit beaucoup monté; ainsi la basse-mer aura été à 8 h. 15 min. environ; suivant les marques que je fis hier au poteau, comparées à celles de ce matin, la mer n'auroit marné que de 18 pouces, mais elle fut plus basse hier qu'elle ne l'a été aujourd'hui, puisque la partie des ressifs qui étoit hier à sec n'a point découvert aujourd'hui; & que ces mêmes ressifs, où je suis allé ce matin dans la persuasion qu'ils découvroient, d'après ce que j'avois vu hier, & les marées précédentes, étoient au contraire recouverts d'environ 6 pouces d'eau; je conclus donc que la mer a marné d'environ 24 pouces dans cette pleine Lune-ci.		
Octobre. 6... La plus basse mer est arrivée ce matin à 7 heures & à 7 heures 30 min. puisque la mer avoit monté à 8 heures.	Les vents variables de l'Est l'Ouest par le Sud & foibles.	La Lune périgée.

ÉTAT DE LA MER.	VENTS.	LUNE.
Octobre. A 1 h. 30 min. & à 2 h. après midi, la mer battoit ſon plein; le clapotage étoit conſidérable, & il alloit à pluſieurs pouces; à 2 h. 20 m. la mer avoit perdu de pluſieurs pouc.		
7 . . . J'ai ſuivi la mer juſqu'à 8 heures, elle n'a pas plus perdu qu'elle ne fit hier; à 8 h. 53 min. elle avoit déja monté; à 2 h. & à 2 heures 30 min. après midi, la mer a paru à ſon plus haut point; à 2 heures 45 minutes, elle avoit beaucoup perdu.	Calme; les vents var. de l'Oueſt au Nord-oueſt; au Nord; au Nord-eſt, & au Sud-eſt.	Nouv. Lune à 4 h. 11 m. du matin.
8 . . . La mer a perdu juſqu'à 9 h. ou 9 h. 15'; à 9 h. 30' elle avoit déja monté. Selon mes meſures, la mer a monté dans cette marée, de 3 pieds.	Vent de Nord-eſt foible.	
Novembre. Je n'ai point obſervé la marée de la pleine Lune derniere, qui eſt arrivée le 22 Octobre. La marée de la nouvelle Lune a été à peu de choſe près comme les autres.		Le 3, la Lune périgée.
Le jour de la plus haute mer a été le 7, à 2 h. 30 min. ou environ; elle avoit été baſſe le matin à 8 h. 30 m. & à 9 h. la mer marna à peu-près comme la veille, de 2 pieds 11 pouces à 3 pieds.		Nouv. Lune le 5, à 1 h. 52 min. du matin.

CONCLUSION.

En comparant enſemble les réſultats des obſervations que je viens de rapporter, on voit qu'à Foulpointe, l'heure de la plus haute mer y arrive un jour & demi, ou 36 heures après la nouvelle lune ; 1 heure 15′ après ſon paſſage par le méridien. Cette regle doit être aſſez conſtante pour toutes les marées en général entre les tropiques : cependant en examinant les obſervations d'un peu plus près, on trouvera que dans les deux nouvelles lunes les plus près de l'équinoxe (le 9 de Septembre & le 7 d'octobre), les marées ſont arrivées trente-cinq heures après la ſyzygie, une heure vingt minutes après le paſſage de la lune par le méridien ; & qu'au contraire dans les nouvelles lunes plus voiſines du ſolſtice (le 11 d'août & le 7 de Novembre), les marées ſont arrivées près de cinquante heures après la ſyzygie, une heure vingt minutes après le paſſage de la lune par le méridien.

Au reſte, pluſieurs cauſes peuvent déranger ces heures, comme nous voyons ſouvent arriver en France ſur nos côtes.

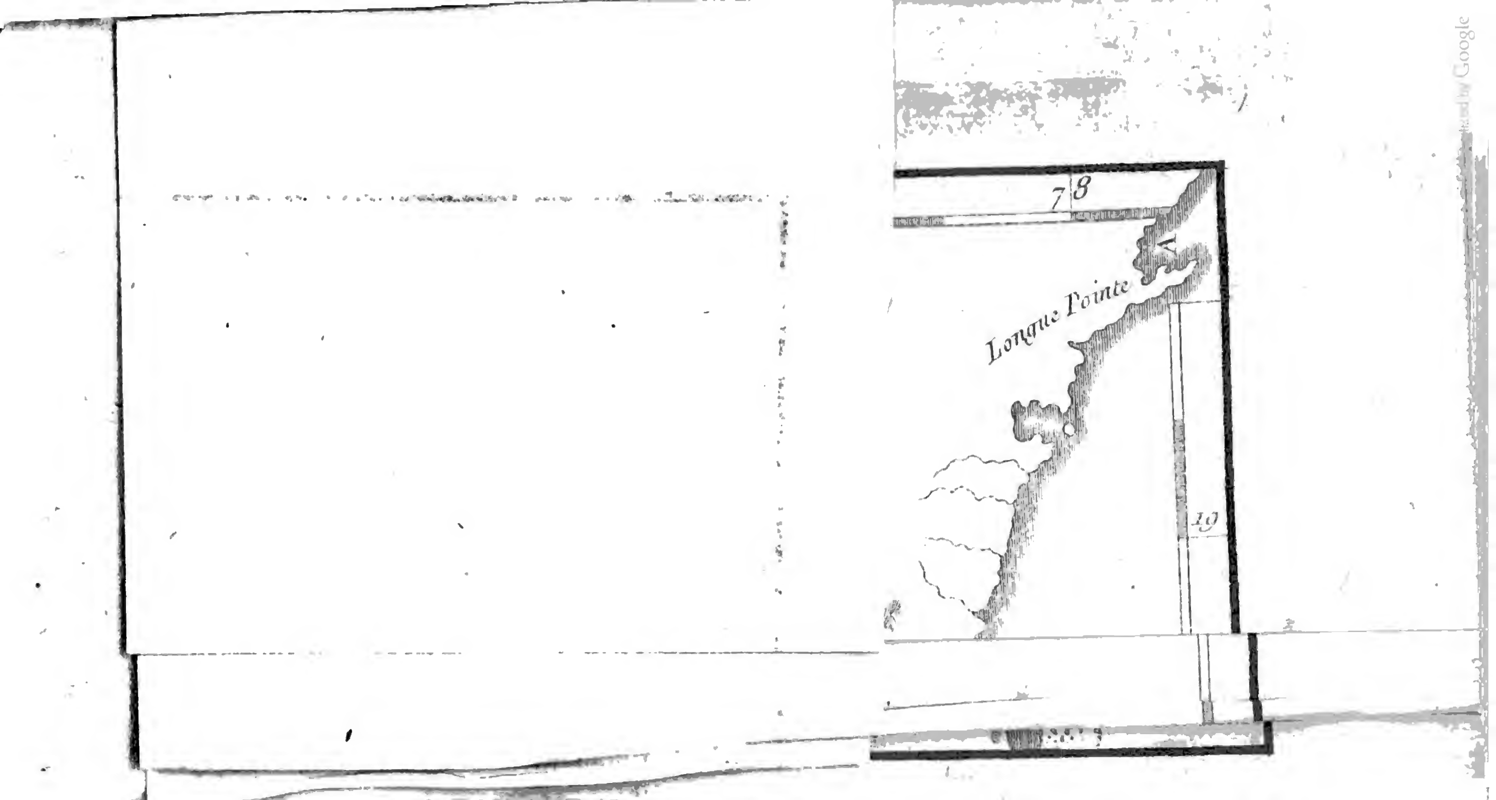
Quant à la quantité dont la mer m'a

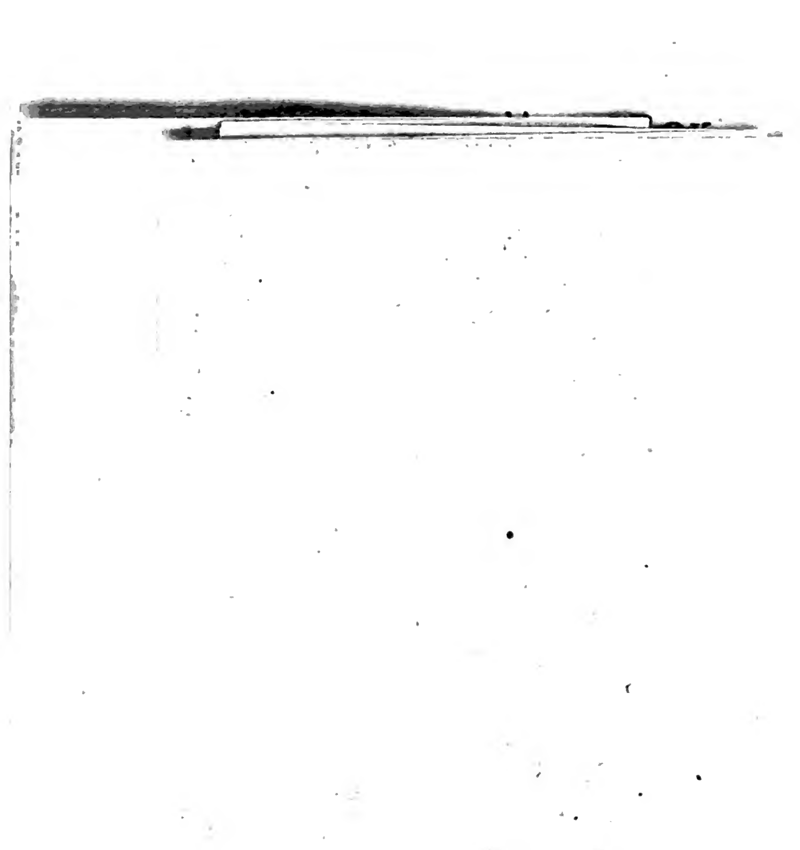
paru monter à Foulpointe, mes obſervations la donnent depuis 2 pieds 11 pouces 7 lignes, juſqu'à 3 pieds 2 pouces dans les nouvelles lunes. Les marées des pleines lunes m'ont toujours paru plus petites que celles des nouvelles, je les ai trouvées de 2 pieds à 2 pieds 6 pouces ; mais il faut obſerver que, dans le premier cas, la lune étoit périgée ou très-près de l'être, comme on peut le voir par la colonne que j'ai miſe à côté.

On voit ſur la carte au point *A*, l'endroit où j'ai fait ces obſervations : j'avois fait placer ma caſe ſur le bord de la mer, à quelques pas ſeulement de l'endroit où la mer venoit expirer ; je voyois, de chez moi, tous les mouvemens de la mer : j'avois une pirogue à moi, & deux Negres à mon ſervice, qui étoient toujours dans ma caſe ou aux environs, ſans jamais s'écarter, qui, au premier ſignal, me conduiſoient à l'endroit où étoit placé le poteau qui me ſervoit à meſurer les hauteurs de la mer.

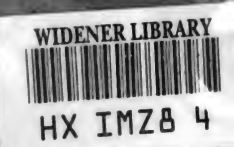
Fin du Tome Premier.

De l'Imprimerie de STOUPE, rue de la Harpe, 1778.


Longue Pointe
A
78
19






WIDENER LIBRARY
HX IMZ8 4


CoLib
COVER BOOK SYS

